CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
FONDATEUR : HENRI BERR

SECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

Direction : SUZANNE DELORME et RENÉ TATON

REVUE PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Tome X - N° 1 **Janvier-Mars 1957**

SOMMAIRE

Dr Nguyen Tran HUAN. — Esquisse d'une histoire de la biologie chinoise, des origines jusqu'au IVe siècle.
Marie LACOARRET. — Les traductions françaises des œuvres d'Euclide.
Jean ITARD. — Les lois de la réfraction de la lumière chez Kepler.
Bernard ROCHOT. — Gassendi et les mathématiques.
Dr Louis DULIEU. — Un concours de chimie au XVIIIe siècle.
DOCUMENTATION ET INFORMATIONS
ANALYSES D'OUVRAGES
(Voir au dos)

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

PUBLICATION TRIMESTRIELLE

CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
Fondateur : Henri BERR
Section d'Histoire des Sciences

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES
ET DE LEURS APPLICATIONS

PARAISSANT TOUS LES TROIS MOIS

Fondateur : Pierre BRUNET

Direction : Suzanne DELORME, René TATON
Centre International de Synthèse (Section d'Histoire des Sciences)
12, rue Colbert, Paris (2e)

Administration : **Presses Universitaires de France**
108, boulevard Saint-Germain, Paris (6e)

Abonnements : **Presses Universitaires de France**
1, place Paul-Painlevé, Paris (5e)
Tél. ODÉon 64-10

Année 1957 (4 numéros) : France, Union française, **1 000** francs. Étranger, **1 200** francs
Prix du numéro : **350** francs
Compte Chèques Postaux : Paris 392-33

AVIS IMPORTANT. — *Les demandes en duplicata des numéros non arrivés à destination ne pourront être admises que dans les quinze jours qui suivront la réception du numéro suivant.*

Il ne sera tenu compte d'une demande de changement d'adresse que si elle est accompagnée de la somme de trente francs.

Suite du Sommaire :

DOCUMENTATION. — Casimir Davaine et les antibiotiques (Jean ROSTAND).

INFORMATIONS. — France : Comité National d'Histoire et de Philosophie des Sciences, Commémoration de Fontenelle : Rouen, Sorbonne, Centre International de Synthèse, Bibliothèque Nationale. XIIe Semaine du Laboratoire. Congrès de l'A. F. A. S., Cours et conférences : Sorbonne, École Pratique des Hautes Études, Groupe français d'Historiens des Sciences. — Suisse : Cours d'Histoire des Sciences.

ANALYSES D'OUVRAGES. — *Arnold Reymond* par A. VIRIEUX-REYMOND, R. BLANCHÉ, G. WIDEMER, F. BRUNNER (S. DELORME). — *Dictionnaire des Sciences mathématiques, Mécanique, Cosmographie, Physique, Chimie,* d'après E. B. UVAROV et D. R. CHAPMAN (S. COLNORT). — B. L. VAN DER WAERDEN, *Science Awakening* (J. ITARD). — L. LEPRINCE-RINGUET et divers, *Grandes découvertes du XXe siècle* (R. TATON).

Dans chaque numéro :

Articles originaux ; Documentation et Informations ; Analyses d'ouvrages.

La Revue publiera dans ses prochains numéros des articles de :

MM. A. BIREMBAUT, Miss M. BOAS, Mlle S. DELORME, P. HUARD, J. ITARD, A. KOYRÉ, P. KUCHARSKI, J. LACOARRET, J. ROGER, J. ROSTAND, R. TATON, R. TRESSE, J.-P. VERNANT, A. YOUSCHKEVITCH, V. ZOUBOV, etc.

REVUE
D'HISTOIRE DES SCIENCES

CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE
FONDATEUR : HENRI BERR

SECTION D'HISTOIRE DES SCIENCES

REVUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

DIXIÈME ANNÉE

TOME X

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

1957

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Esquisse d'une histoire de la biologie chinoise des origines jusqu'au IV^e siècle

C'est à dessein que dans cette courte étude sur la Biologie chinoise, nous nous cantonnons dans la période qui va du commencement de l'histoire officielle jusqu'au IV^e siècle de notre ère. Nous savons bien que prétendre résumer en quelques pages l'histoire des sciences biologiques et médicales de cette Chine qui est, à elle seule, un monde clos et très complexe, est un travail trop audacieux. C'est pourquoi, dans les pages qui suivront, nous cherchons plutôt à dégager d'abord la ligne générale d'évolution de la pensée biologique chinoise au cours des premiers temps, et à brosser ensuite un tableau succinct des faits les plus marquants de cette histoire. Point n'est besoin de dire qu'il faut connaître les grandes lignes de l'histoire chinoise — l'histoire événementielle s'entend.

Les sinologues actuels sont d'accord pour considérer que la vraie histoire officielle chinoise ne commence qu'à partir de la deuxième moitié du IX^e siècle avant J.-C., avec l'avènement de la dynastie des Tcheou. On aimait autrefois à faire remonter cette histoire jusqu'à 3 000 ans avant J.-C. Mais les documents et les fouilles archéologiques récentes ne peuvent le permettre. On est d'avis que la science biologique a existé en Chine depuis bien longtemps. Comme dans la science grecque, les idées biologiques étaient des plus rudimentaires en Chine, dans ces premiers temps. Et si nous en croyons L. Ambard (1), « la biologie est née de la nécessité de combattre les maux dont nous souffrons, elle est née de la médecine et de la chirurgie, au sens où tout le monde l'entend ». Il n'est donc pas étonnant qu'il en soit de même en Chine où la

(1) La biologie in *Histoire du monde* de CAVAIGNAC, Paris, De Boccard, 1930, p. 10. Voir la bibliographie à la fin de l'article.

dure réalité des choses est encore plus marquée, le peuple chinois ayant son berceau dans la grande boucle du fleuve Hoang Ho (1). Le climat y était rude et les conditions de vie beaucoup plus difficiles que sous le ciel méditerranéen. Il est donc normal que les Chinois comme les autres peuples à leur origine, aient cherché à parer au plus pressé. Leur biologie pouvait se résumer en une somme de connaissances médicales propres à guérir. Sans exagération, nous pouvons dire que cette science biologique n'est qu'une thérapeutique à base végétale. C'est pourquoi l'histoire de la médecine chinoise en ces temps n'est qu'une masse de données et de principes souvent empiriques, avec quelques idées maîtresses faisant partie d'ailleurs d'un système philosophico-religieux très cohérent, qui cherchait à expliquer le monde matériel et le macrocosme tout entier et dont nous aurons l'occasion de parler un peu plus loin.

Le Chinois primitif a dû donc, sans s'en rendre compte, faire œuvre de biologiste pour se défendre contre la Nature et a été dans la nécessité d'observer les êtres qui l'entouraient, pour se protéger et subsister. Chacune de ses activités lui fournissait des connaissances d'ordre biologique, fondées sur l'observation et bientôt sur l'expérimentation. En même temps se posaient à son esprit les problèmes les plus généraux : la question de la Vie et de de la Mort, l'être vivant et la matière brute... Il s'efforçait de résoudre toutes ces énigmes et les quelques solutions qu'il trouvait sont forcément teintées d'influences religieuses. Cela peut se voir reflété dans les récits folkloriques chinois des temps anciens. Et cette période légendaire a duré en Chine quelque deux millénaires. On a toutes les peines du monde à discerner, dans cette masse de faits religieux, la part de vérité qui revient à la science pure. Pourtant, de ce fonds populaire multiséculaire, s'est dégagé peu à peu la biologie scientifique. Nous passons donc rapidement sur l'origine de la médecine chinoise qui débuterait aux environs de l'an 2838 avant J.-C., avec le règne de l'empereur Chen Nong, ce roi considéré par les anciens médecins chinois comme le premier vulgarisateur de la science médicale et de la biologie végétale. D'après les légendes laissées dans les livres d'histoire tels que le *Che Ki* de Se Ma Tsien ou le *Hoai Nan Tse*, il aurait goûté chaque

(1) Tous les mots chinois employés dans cet article se trouvent réunis dans un index pp. 35-37, avec les caractères originaux en regard des transcriptions rangées par ordre alphabétique.

jour cent espèces d'herbes différentes et discerné soixante-dix poisons. Un historien des sciences en Chine s'est déjà posé la question de savoir comment Chen Nong, en tant qu'homme, a pu survivre en goûtant ainsi quotidiennement soixante-dix poisons. Les légendes ne répondent pas à cette épineuse question. On sait seulement que, non content de survivre à ces expériences *in vivo*, il a encore été le premier herboriste chinois qui a établi le livre de base de médecine végétale.

Après lui, vint un autre grand empereur du nom de Houang Ti qui avait comme ministres les grands médecins Ki Po et Lei Kong. Houang Ti est un empereur semi-légendaire qui aurait régné aux environs des années 2697-2598 avant J.-C. La légende a voulu qu'il fut un grand pacificateur, ayant maté de nombreuses révoltes et créé de nombreuses institutions qui assurèrent au pays une certaine stabilité administrative. Pour ce qui concerne la Médecine, il continua l'œuvre de Chen Nong, compléta son herbier et institua une commission médicale présidée par Ts'ang Hie et composée de quelques grands médecins tels que Yu Fu, auquel on attribue la création de la pathologie interne ; Lei Kong, connu pour avoir étudié le pouls ; Tsiu Tai Ki, le maître de Ki Po, qui aurait composé le *Livre de médecine interne* (Nei King) présenté sous la forme d'une longue conversation entre l'empereur et lui ; Ma Che Hoang, collaborateur de Ki Po, et renommé pour être le premier vétérinaire connu en Chine. La légende raconte qu'un jour un dragon tomba du ciel et le suivit pas à pas. Nullement effrayé, notre vétérinaire constata tout de suite que l'animal avait l'air plutôt bien malade. Il disait alors à ses élèves : « Puisque cet animal me suit, c'est parce qu'il sait que je peux le guérir. » De fait, il fit quelques piqûres sous les lèvres du dragon et lui donna à boire une tisane. La bête fut guérie, et en guise de reconnaissance, le souleva et le fit monter au ciel avec elle...

Si nous mentionnons toutes ces histoires plus ou moins invraisemblables, c'est parce que nous croyons, comme Montaigne, « qu'en ce genre d'études des histoires, il faut feuilleter sans distinction toutes sortes d'auteurs et vieils et nouveaux, et barragouins et Français pour y apprendre les choses de quoi diversement ils traitent ». Les historiens des sciences de la Chine actuelle, ne croient pas plus que nous, que ces empereurs, qui vécurent en ces temps si reculés, aient déjà pu composer des livres de pharmacopée et goûter en un jour tant de poisons différents

sans être incommodés. Encore doit-on se demander si ces « poisons », notés dans tous les livres d'histoire, sont vraiment des poisons dans l'acception actuelle du terme, sans compter que la plupart des œuvres qui relatent l'existence de ces rois étaient compulsées par des médecins fervents du Taoïsme.

Mais ce qui est vrai à la lumière de la Sinologie actuelle, c'est que toute cette période était dominée par une pensée encore confuse et que la médecine chinoise était faite par des sorciers et considérée justement comme une pratique magico-religieuse. Parmi ces pratiques, on en remarque trois, dont une seule, l'acupuncture, reposait sur des expériences multiples et souvent bien contrôlées. Ainsi, quand un homme tombe malade, la première chose qu'on doit faire est de chercher un magicien ou un sorcier pour exécuter des sacrifices expiatoires et dire des prières. On connaît à ce sujet une preuve célèbre. C'est au sujet de Confucius lui-même qui était tombé gravement malade à la fin de sa vie. Souvenons-nous que c'était déjà au v^e^ siècle avant notre ère. Son élève Tse Lou lui suggéra alors de faire des prières pour implorer le secours des dieux. Nous savons ce que Confucius lui a répondu : « Il y a, hélas, longtemps que je prie. » Qu'on ne se méprenne pas sur le sens de cette phrase : Confucius n'était pas si crédule et d'ailleurs ne croyait pas beaucoup aux dieux ni aux démons. Sa réponse avait un sens tout autre que nous ne pouvons développer ici. Mais cette anecdote authentique a le mérite de nous révéler l'état d'esprit des gens de ce temps.

Outre donc les prières, on a eu recours aux sorciers auxquels sont attribuées toutes sortes de recettes magiques et de pouvoirs surnaturels stupéfiants. On a raconté l'histoire de ce sorcier qui, rien qu'avec son puissant regard, ressuscita un arbre mort desséché, fit tomber un oiseau en plein vol et rebrousser le cours d'un fleuve. Ces sorciers ont le pouvoir de guérir les malades en faisant « déplacer l'essence vitale et transformer l'énergie ». Avec ces deux opérations fameuses, les sorciers sont donc à même de traiter les « cent maladies de l'homme » *(Nei King)*.

Reste la troisième méthode qui était, nous l'avons dit plus haut, l'acupuncture, science essentiellement chinoise et qui était la plus connue depuis la plus haute Antiquité. On essayait de rétablir l'équilibre vital en plantant des aiguilles sur l'épiderme selon des profondeurs variables et en des points spéciaux situés sur le corps humain. Les aiguilles étaient d'abord taillées dans

les pierres. Mais peu à peu on les remplace par du métal (fer, acier). L'acupuncture, actuellement très employée en Chine, connaît un regain d'activité justifiée d'ailleurs par la guérison d'un certain nombre de syndromes douloureux ou nerveux.

Voilà pour les pratiques médicales. La science médicale, elle, se résumait à implorer la grâce des dieux, par l'intermédiaire des sorciers guérisseurs. Ceux-ci disposaient de quatre moyens pour traiter les gens, à savoir : les Pou, Cheu, Tcheou et Tsiu. Le Pou est la manière d'interpréter la volonté du ciel par l'inspection des fissures formées sous l'action du feu dans la couche d'encre dont on recouvre la carapace d'une tortue. Le Cheu est une autre manière de consulter les sorts au moyen de brins d'une espèce d'herbe appelée « Achillée sternutatoire ». Le Tcheou est une prière, une plainte ou une formule magique employée par ces sorciers pour guérir les maladies, tandis que le Tsiu est au contraire une sorte d'imprécation, de malédiction ou d'anathème lancée par le magicien pour attirer le mauvais sort sur quelqu'un. Nous pouvons deviner qu'avec cette « science », nos sorciers ne pouvaient pas guérir beaucoup de malades et qu'ils les faisaient, au contraire, passer facilement de vie à trépas ! Pourtant ils étaient respectés par le peuple, peut-être par crainte des maléfices qu'ils pouvaient engendrer à l'endroit de ceux qui professaient un certain scepticisme à l'égard de leur savoir. Il fallait attendre l'avènement de la dynastie des Tcheou et des Ts'in qui a régné plus de sept siècles (jusqu'aux environs de l'année 202 avant J.-C.) pour que la biologie puisse prendre un nouvel essor.

A la dynastie des Tcheou (1050-256 avant J.-C.) dont on ne connaît bien que les cinq derniers siècles, succéda la dynastie autoritaire des Ts'in, dont le fondateur, qui est aussi le plus dictateur des empereurs de Chine, est connu sous le nom de Ts'in Che Houang Ti (empereur fondateur des Ts'in). Mais cette dynastie fut courte, comparée avec celle des Tcheou : elle ne dura en effet que l'espace de quinze ans à peine (221 à 206 avant J.-C.). Pendant ces sept cents ans, la biologie chinoise fut encore la médecine, et le plus grand médecin de cette époque fut aussi, sans conteste, le plus grand biologiste. Il se nommait Pien Tsio, et il pourrait être considéré sans exagération comme l'Hippocrate de la Chine. Sur la date de sa naissance, on n'est pas encore tombé d'accord. Certains, comme Wu Lien Teh, pensent qu'il naquit aux

environs de 255 ; d'autres croient qu'il devait vivre en 521 (1).

Récemment, d'après un livre chinois nouvellement édité, le *Tchong Kouo Kou Tai Ming I Ti Kou Che*, on a placé sa naissance dans les années 400 avant J.-C. Il a acquis un mérite tel, qu'en ces temps tous les médecins s'appropriaient son nom, si bien qu'aujourd'hui on arrive à ne plus pouvoir connaître l'identité du vrai Pien Tsio. C'est ainsi que le premier historien de Chine, Se Ma Tsien, a composé une biographie de Pien Tsio qui serait, aux dires des historiens actuels, la vie de deux ou trois médecins qui vivaient en des époques très éloignées. Faut-il dire que la même histoire, à quelques différences près, se trouve dans la médecine grecque, où, sous le nom d'Hippocrate, sont groupés des faits et des œuvres qui se rapportent à plusieurs médecins, successeurs du grand Hippocrate.

En ce qui concerne Pien Tsio, on cite encore de lui nombre d'anecdotes qui révélèrent à ses contemporains son grand talent de clinicien. Il pouvait d'un seul regard faire le diagnostic d'une maladie et connaître le siège et la nature du mal. Le premier, il a fait une étude sur le pouls et on lui a attribué aussi la paternité d'un ouvrage de médecine d'un très grand intérêt, le *Nan King* ou *Traité des difficultés de la Médecine* dont nous aurons l'occasion de parler un peu plus loin. En lisant sa biographie écrite par Se Ma Tsien, nous ne pouvons pas nous empêcher de faire un rapprochement entre lui et Hippocrate. Tous les deux étaient des médecins émérites. Ils avaient fait de nombreux voyages. Hippocrate avait visité l'Égypte, l'Asie Mineure, et peut-être la Lybie. Pien Tsio avait parcouru toutes les grandes principautés de la vaste Chine du Nord qui était aussi à elle seule un monde en effervescence. Leurs moyens d'investigations pour le diagnostic d'une maladie sont presque les mêmes. Ils ont eu le même souci d'établir un pronostic, pour prévenir la maladie. Comme Hippocrate, Pien Tsio croit bien que « le meilleur médecin est celui qui sait le mieux prévoir et prédire ». Ce qui est admirable, c'est que tous les deux n'avaient jamais cru à l'existence de « la maladie sacrée », de la maladie produite par la colère des dieux. La conception de Pien Tsio sur la thérapeutique repose sur l'idée fondamentale que toute maladie peut-être guérie pourvu que le malade se laisse traiter à temps et précocement.

(1) Comme le R. P. Doré, dans son grand ouvrage sur les *Recherches sur les superstitions en Chine*, t. 10.

La science médicale chinoise durant ces sept siècles a pu faire un très grand pas. La Cour des Tcheou a ainsi organisé pour le pays un service médical qui avait surtout pour mission de parer aux grandes épidémies qui faisaient des ravages énormes dans la population de la Chine du Nord. On avait aussi créé des postes de vétérinaires qui n'avaient pas, cela va sans dire, un savoir aussi vaste que celui des médecins. Les *Annales*, ainsi que les nombreuses histoires officielles, ont noté qu'en cette longue période, où la Chine a connu une très grande anarchie et des guerres interminables entre des milliers de principautés, pour finir ensuite sous la coupe du dictateur Ts'in Che Houang Ti, les médecins du temps avaient connu déjà presque toutes les épidémies. Ils avaient même pressenti que la plupart d'entre elles devraient être provoquées par un certain facteur vivant qu'ils nommaient par le terme peu précis d'insecte (Tch'ong). C'est ainsi qu'à travers les livres canoniques, les histoires dynastiques et les encyclopédies, nous avons pu relever un certain nombre de maladies comme : le paludisme, le choléra, l'asthme, l'œdème, la démence, etc.

C'est aussi dans cette période qu'a été publié l'ouvrage capital sur la médecine chinoise ancienne : le *Houang Ti Nei King Su Wen*, plus communément connu en Europe sous le nom de *Nei King*. Dans ce livre sont condensées toutes les connaissances médicales sur l'anatomie, la physiologie, l'hygiène, les théories pathogéniques, la diététique, ainsi que les différentes méthodes de thérapeutiques telles que l'acupuncture, le moxa et la saignée, etc. Ce livre a été sensé écrit par l'empereur Houang Ti lui-même, ce qui fait remonter sa date de publication aux environs des années 2698-2598 avant notre ère. Il n'est pas nécessaire de dire que l'ouvrage a été rédigé beaucoup plus tard et il semble bien qu'il a été composé plutôt dans les dernières années de la dynastie des Tcheou, ou au commencement de la dynastie des Ts'in, donc au IIIe siècle. Les chercheurs se sont en effet appuyés sur des preuves philologiques, ou géographiques, ou même sur la construction syntaxique des phrases du livre, pour démontrer que malgré son titre qui bénéficie du nom de l'empereur Houang Ti, il est beaucoup plus récent qu'on ne le croyait. Il est présenté d'une manière assez originale pour l'époque, sous la forme d'une conversation entre l'empereur Houang ti, qui pose des questions, et son ministre de la Santé, Ki Po, qui lui fait des réponses très adéquates. Cette longue conversation, ce catéchisme sur la médecine, se divise

en vingt-quatre Kiuen, ou livres, comprenant en tout 81 chapitres qui traitent des aspects les plus divers de l'art de guérir. Ainsi le chapitre 2 parle de l'hygiène qu'on a à suivre selon les saisons de l'année. Les chapitres 5 et 6 sont consacrés à la question très importante du Yin et du Yang (le positif et le négatif). Tout le troisième livre est réservé à la description des cinq viscères du corps et de leur embryologie. L'étude du pouls est exposée en quatre chapitres dans les livres 5 et 6. La question de l'acupuncture est longuement traitée, et avec minutie, dans les chapitres 27, 32, 50, 52 et 72. Nous devons aussi signaler les chapitres très curieux qui traitent de l'influence astrale sur le cours des maladies, de relations entre l'astrologie et la médecine (chap. 66). Le 80e chapitre expose une théorie qui cherche à expliquer les phénomènes morbides du rêve, et de l'aura.

Abordons maintenant l'importante question de l'anatomie, qui nous révèle la conception que se firent les anciens Chinois des différents organes du corps humain. Indiquons tout de suite que les mesures qu'ils donnent, ne correspondent plus à aucune mesure actuelle, les prototypes ayant été perdus au cours des âges. Du reste, ces mesures ont varié d'une province à une autre et souvent suivant le bon plaisir des rois ou des seigneurs. Toutes les notions anatomiques ont été consignées dans le *Nan King* dont nous avons parlé plus haut à propos de Pien Tsio. Le livre comporte cinq Kiuen, comprenant en tout 81 articles. Les articles 40, 41 et 42 nous donnent les mesures anatomiques en poids, volume et longueur des organes humains. Celles-ci ont été d'ailleurs recopiées avec une légère variante dans le commentaire Cheng I du 105e livre des *Mémoires historiques* (le *Che Ki*) de Se Ma Tsien (ce 105e livre est la biographie de Pien Tsio). Nous croyons utile de donner un tableau comparatif des anciennes mesures chinoises et de celles du système métrique, ainsi que la traduction de ce commentaire sur l'anatomie humaine.

TABLEAU DES MESURES CHINOISES DE LONGUEUR, DE VOLUME ET DE POIDS

Longueur :

1 Tchang = 10 Tche = 3,50 m.
1 Tche = 35 cm.
1 Ts'uen = 3,5 cm.
1 Fen = 0,35 cm.

Volume :

1 Teou = près de 10 l.
1 Cheng = 1 l.
1 K'o = 0,10 l.

Poids :

1 Kin = à peu près 600 g.
1 Liang = un seizième de Kin = à peu près 37 g.
1 Tcheou = un vingt-quatrième de Liang = à peu près 1,5 g.

Commentaire du Tcheng I sur l'anatomie

L'estomac a une grandeur de 1 tche, 5 ts'uen (52,5 cm à peu près). un diamètre de 5 ts'uen (17 cm) et une longueur de 2 tche, 5 ts'uen (91 cm), Son volume en liquide et en céréales est de 5 cheng (35 l). A l'intérieur de l'estomac il reste habituellement 2 teou de céréales (20 l) et un teou, cinq cheng de liquide (15 l). L'homme en mangeant, introduit par la bouche les aliments qui se réunissent dans l'estomac. Là, une fois assimilés, ils entrent dans l'intestin grêle.

L'intestin grêle a une grandeur de 2 ts'uen 5 (9 cm), un diamètre de 8 fen et demi (3 cm), une longueur de 3 tchang et 2 tche (11,20 m), un volume de 2 teou, 4 cheng (24 l) de céréales, 6 cheng, 3 k' o de liquide (6,30 l). Il s'appelle petit intestin parce qu'il précède le grand (gros intestin).

Le gros intestin. La première partie du gros intestin est appelée *Intestin de retour ;* elle a une grandeur de 4 ts'uen (14 cm), un diamètre de 1 ts'uen 5 (5 cm), une longueur de 2 tchang 2 tche (7,7 m). Elle peut contenir 1 teou de céréales (10 l), 7 cheng de liquide (7,5 l). La deuxième portion du gros intestin s'appelle *Intestin large.* Celle-ci a une grandeur de 5 ts'uen (28 cm), un diamètre de 2 ts'uen 5 (9 cm), une longueur de 2 tche, 8 ts'uen (98 cm) et pouvant contenir 9 cheng, 3 k'o de céréales (9,30 l)...

Le foie. Il a un poids de 4 kin, 4 liang (2,500 kg). Le côté gauche a 3 feuillets et le côté droit en a 4, sept feuillets en tout. Il est le siège de l'âme. Il dépend de l'élément « bois » ; c'est pourquoi il a la forme et la structure d'un arbre. Il est, en outre, la résidence de plusieurs génies...

Le cœur pèse 12 liang (444 g) ; il existe dans le cœur 7 grandes ouvertures et 3 petits orifices de la largeur d'un fin duvet. Il contient trois k'o de quintessence vitale (0,30 l). Il est le siège de l'esprit et sert de résidence à 9 génies...

La rate pèse 2 kin, 3 liang (1,311 kg), a une largeur de 3 ts'uen (10,5 cm), une longueur de 5 ts'uen (18 cm) et contient une demi-livre de « graisse

liquide ». Elle est le siège du sang, régularise les 5 organes du corps, soutient l'énergie et assimile les céréales...

Les poumons pèsent 3 kin, 3 liang (1,911 kg), ont 6 lobes et 2 auricules, en tout 8 lobes, et sont le siège de l'âme.

Les reins sont au nombre de deux et pèsent 1 kin, 1 liang (641 g). Ils dépendent de l'élément « eau » et conduisent les liquides de l'organisme.

La vésicule biliaire se trouve sous le feuillet le plus court du foie. Elle pèse 3 liang, 3 tcheou (116 g) et contient 3 k'o de quintessence vitale (0,30 l). Elle est le siège de l'audace ; c'est pourquoi quand un homme est courageux, on dit qu'il a de la vésicule biliaire.

L'estomac pèse 2 kin, 14 liang (1,726 kg) et présente des courbures. Il est long de 2 tche, 6 ts'uen (91 cm), a une grandeur de 1 tche, 5 ts'uen (52 cm) un diamètre de 5 ts'uen (17 cm), une contenance de 2 boisseaux de céréales (20 l) et un boisseau, 5 cheng (15 l) de liquide. Il contient les aliments.

L'intestin grêle pèse 2 kin, 14 liang (1 726 g). Il a une longueur de 3 tcheng, deux tche (11,20 m), une largeur de 2 ts'uen 5 (9 cm), un diamètre de 8 fen, 5 (2,80 cm). Il présente 16 circonvolutions et il peut contenir 2 teou, 4 cheng de céréales (24 l) et 6 cheng, 3 k'o de liquide (6,30 l). Il sert de voie d'écoulement de l'énergie de l'estomac, et de voie d'évacuation des déchets.

Le gros intestin pèse 3 kin, 12 liang (2,256 kg) et a une longueur de 2 tcheng, 1 tche (7,35 m), une largeur de 4 ts'uen (14 cm), un diamètre de 1 ts'uen 5 (5 cm) et présente aussi 16 courbures du côté droit de l'ombilic et pouvant contenir 1 teou de céréales (10 l) et 7 cheng 5 de liquide (7,5 l). Le gros intestin s'appelle encore intestin de retour parce qu'il présente des circonvolutions.

La vessie pèse 9 liang, 2 tcheou (336 g), a une largeur longitudinale de 9 ts'uen (31 cm) et pouvant contenir 9 cheng, 9 k'o d'urine (9,9 l).

La bouche a une largeur de 2 ts'uen 5 (8, 75 cm). La longueur qui va des lèvres aux dents est de 9 fen (3,15 cm). Des dents jusqu'à l'épiglotte, la longueur est de 3 ts'uen 5 (12,5 cm) ; le volume de la bouche est de 5 k'o (0,50 l).

La langue pèse 10 liang (370 g) et a une longueur de 7 ts'uen (24,5 cm), une largeur de 2 ts'uen 5 (8,75 cm).

Le pharynx pèse 10 liang (370 g), a une largeur de 2 ts'uen 5 (8,75 cm). Du pharynx à l'estomac, la longueur est de 1 tche, 6 ts'uen (56 cm).

Le larynx pèse 12 liang (444 g), a une largeur de 2 ts'uen (7 cm), une longueur de 1 tche, 2 ts'uen (42 cm) et comporte 9 anneaux.

L'anus pèse 12 liang (444 g), et a une grandeur de 8 ts'uen (28 cm), un diamètre de plus de 2 ts'uen (7cm), et une longueur de 2 tche, 8 ts'uen (98 cm). Il peut contenir 9 cheng, 3 k'o (9,30 l) de céréales. Il ressemble effectivement à un anneau du moyeu d'une roue.

Telles étaient donc les premières notions d'anatomie laissées par les anciens Chinois. Sans doute cette anatomie, comme celle d'Hippocrate ou d'Aristote, nous apparaît nécessairement loin de nos conceptions modernes. Mais si nous comparons la Chine de ces temps avec la Grèce du temps d'Hippocrate, nous devons constater que l'on est mieux renseigné du côté chinois. En Grèce, l'anatomie est à peu près inexistante ; seule, celle des formes extérieures est parfaitement connues comme on devait s'y attendre chez un peuple qui vivait beaucoup sur les stades. Mais les organes internes sont connus de façon beaucoup plus imprécise.

Pour en revenir à la Chine, reconnaissons pourtant qu'il n'est jamais parlé de dissection de cadavre, ni sous la dynastie des Tcheou, ni sous la dictature des Ts'in. Bien que les sacrifices humains ne fussent pas ignorés des Chinois dès la plus haute Antiquité, nous devons nous étonner qu'ils n'aient jamais pensé à faire des examens concrets sur le cadavre. Peut-être existait-il des documents relatifs à des dissections, mais ils sont encore restés introuvables jusqu'à nos jours. Les sacrifices humains sont en effet relatés pour la première fois dans l'histoire de Chine, en l'an 678 avant J.-C., aux funérailles du comte Ou des Ts'in pour lequel on immola 66 hommes. Sous Ts'in Che Houang Ti, premier roi-dictateur chinois qui vécut entre 221 et 207 avant notre ère, on sacrifia, à sa mort, un grand nombre d'esclaves. D'ailleurs, si nous en croyons un livre du VIe siècle, le *Si King Tsa Che*, cet empereur connaissait très bien la disposition des organes du corps humain, grâce à un miroir qui lui permettait de voir les battements du cœur et même la dilatation de la vésicule biliaire ! De là à dire, comme l'éminent sinologue anglais H. A. Giles, que les Chinois auraient connu les rayons X dès le IIIe siècle avant notre ère, il n'y a qu'un pas qui est vite franchi. Pour revenir au problème de la dissection, les plus anciens documents connus relatent, sous le règne d'un hardi usurpateur du nom de Wang Mang, en l'an 16 de notre ère, l'histoire d'une dissection, faite par son ordre, sur la personne d'un condamné à mort du nom de Wang Tsuenn King. L'usurpateur a envoyé son médecin-chef, en même temps que le maître de la pharmacopée du royaume, avec l'assistance d'un habile boucher pour disséquer le cadavre et pour prendre les mesures des cinq viscères. Ils ont ensuite employé de petites tiges de bambou rigides et bien effilées pour suivre le trajet des vaisseaux sanguins et en connaître les origines ainsi que les termi-

naisons « afin de savoir comment guérir les maladies » (1).

Comme l'anatomie, la physiologie chinoise tient aussi, dans la plupart des cas, du domaine de l'imagination. Le long des chapitres du *Nei King*, dont nous avons parlé plus haut, on trouve bon nombre de conceptions sur les fonctions du cœur, des poumons, de la rate, etc. Soulignons tout de suite que les Chinois ont connu la circulation du sang. Mais cette connaissance viendrait plutôt de l'intuition et ferait partie d'un système philosophique sur la conception du macrocosme et du microcosme que nous aurons l'occasion d'exposer plus bas. La circulation sanguine, d'après les Chinois, reposerait aussi sur la dualité et l'alternance du Yin et du Yang. Il n'est pas exagéré de dire, en tout cas, que nos anciens Chinois ont deviné la circulation, mais que cette connaissance procéderait d'un autre ordre de fait que celui de la découverte scientifique de la même circulation, quelque vingt siècles plus tard, par l'Anglais Harvey, qui devrait être considéré comme le Newton de la physiologie...

Comme les anciens Grecs, les Chinois ne connaissaient du monde concret qu'un nombre limité de faits, perçus d'une manière superficielle. Ils n'en avaient que plus d'aisance pour concevoir de vastes synthèses, où l'intuition jouait le rôle principal ; elle leur suggérait souvent des solutions qui nous paraissent aujourd'hui fantaisistes, mais qui parfois s'accordent, dans leur contexture générale, avec celles auxquelles nous arrivons en partant d'une base plus solide. Ainsi, pour ces Chinois, le cœur par exemple est l'origine du sang et préside à la formation de ce sang et à celle de la chaleur animale. Il est, en outre, le siège de « l'esprit vital » et répond à la chaleur. Le foie, de par sa constitution lobulée, est le symbole des végétaux. Il participe au bon fonctionnement du système musculaire. Il est le siège de l'âme. Les poumons, espèce de soufflets, ont pour rôle principal d'entretenir la peau et les phanères. Ils s'apparentent au Métal et sont le siège de l'âme « spermatique ». La rate préside à la formation de la chair et s'apparente à la Terre ; elle est humide et est le siège de la volonté et de l'intelligence. Les reins sont l'origine des os et de la moelle ; ils s'apparentent à l'Eau et tout ce qui a un goût salé les alimente. Mais trop de sel nuira aux reins (ce qui correspondra

(1) Extrait du *Tseu Tche T'ong Kien* de Se Ma Kouang, Pékin, éd., 1956, livre 38, 2e vol., p. 1210.

ingénieusement à la théorie actuelle du régime sans sel chez les malades des reins !). Ils sont, en outre, le siège de « l'essence vitale ».

Nous voyons donc que cette physiologie, dans laquelle les cinq viscères rentrent mécaniquement et automatiquement dans les catégories des cinq éléments, des cinq saveurs, des cinq orients, etc., ne peut correspondre à la réalité ; sans parler des glandes internes, qui ne sont pas connus, nous devons rappeler que les anciens Chinois ne parlaient ni du pancréas, ni des surrénales. En contrepartie, ils avaient imaginé un autre organe, le San Tsiao, qui serait divisé en trois portions : la portion supérieure qui se trouverait dans le cœur, la portion moyenne qui se trouverait dans l'estomac, la portion inférieure qui se logerait dans la partie supérieure de la bouche de la vessie.

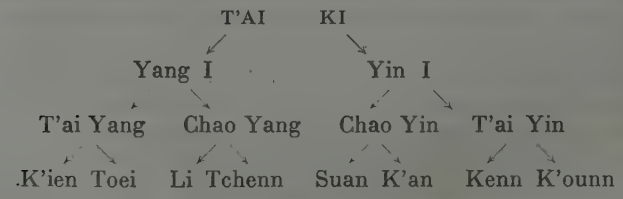
Actuellement, on n'a pas encore pu se rendre compte de ce que les anciens Chinois voulaient désigner sous ce nom de « San Tsiao », on sait seulement qu'ils lui attribuaient une très grande importance dans le fonctionnement de l'organisme. D'après le livre *Nan King* dont nous avons déjà parlé, le « San Tsiao » est un organe qui servirait de voie pour les liquides et les céréales assimilés par l'organisme (*Nan King*, 31e difficulté). Le « San Tsiao » serait encore le siège de « l'essence vitale » qui y naît et y disparaît. Tous ceux qui ont étudié la vieille médecine chinoise doivent admettre l'existence de ce curieux organe, sans être jamais d'accord sur sa localisation.

Que penser maintenant de la thérapeutique, cet art si difficile ? Ici encore, le médecin, qui est déjà assez bien considéré (puisqu'on ne le confond plus avec nos sorciers d'autrefois) doit, avant toutes choses, connaître par cœur le système philosophico-religieux d'explication du macrocosme et du microcosme, ainsi que les relations qui régissent la Nature et l'homme, la maladie étant considérée comme une entrave, un dérèglement passager qui perturbe l'harmonie universelle. Le corps humain, ainsi que tous les êtres de la création, sont de la même substance et l'homme n'est après tout qu'un univers en miniature et composé des mêmes éléments primordiaux. Nous sommes donc dans l'obligation d'exposer sommairement la conception de l'Univers, conception qui va dicter au médecin la conduite à tenir devant les maux de l'humanité souffrante.

D'après les Chinois, la tête humaine correspond au ciel, les pieds à la terre (ce qui amène à la conception de la terre carrée

et du ciel rond). Les fleuves et les rivières sont justement comparés aux vaisseaux sanguins. Les cinq éléments de la nature (Métal, Bois, Eau, Feu, Terre), correspondent aux viscères et les quatre saisons aux quatre membres. Il n'est pas jusqu'aux 360 jours de l'année lunaire qui ne correspondent aux 360 os du corps. Et, au-dessus de toutes ces correspondances, règne la grande loi universelle qui régit toutes choses et qu'on appelle le dualisme Yin-Yang. L'équilibre qui règne dans l'univers et qui fait que tous les êtres de la création vivent et progressent, provient de cette inter-réaction de ces deux effets Yin et Yang. En langue scientifique, le Yang serait le positif et le Yin le négatif. Si l'une de ces deux forces à la fois antagonistes et complémentaires, arrive à dominer l'autre c'est le déséquilibre, le chaos et la maladie. Il semble qu'à la lueur des récentes découvertes sur les glandes internes et l'hormonothérapie, cette théorie, bien que d'origine tout à fait religieuse et philosophique, peut se justifier, tous les physiologistes actuels étant d'accord pour estimer qu'un certain équilibre est nécessaire au bon fonctionnement de l'organisme humain.

Tous les êtres qui vivent sous la voûte azurée « T'ien Hia » dérivent donc, en dernière analyse, de ces deux principes. Dans le livre canonique *I King* où est censée condensée toute l'essence de la philosophie chinoise antique, on admet que ce qui est nommé le « Faîte Suprême », ou encore le « Grand Absolu », est né du « Vide Absolu » ou encore du « Néant Absolu ». Ce « Faîte Suprême » (T'ai Ki) donne naissance ensuite à deux grands symboles, les « I » qui sont distingués en Yang I et Yin I. De ces deux « I » vont sortir les 4 figures, ou « Hiang », qui sont respectivement les T'Ai Yang, T'ai Yin, les Chao Yang et Chao Yin. En se combinant, ces 4 figures donnent les 8 diagrammes bien connus sous le nom de Pa Koua et qui sont : K'ien, Toei, Li, Tchenn, Suan, K'an, Kenn, K'ounn. Nous pouvons représenter ces différents engendrements par le tableau suivant :



En résumé, du T'ai Ki dérivent les 14 éléments ci-dessus repré-

sentés, qui se combinent ensuite pour donner naissance à tous les êtres de la création. Chacun de ces 14 éléments correspond à chaque partie de l'organisme humain. Ainsi nous avons :

1. Le Yang I, symbole du principe positif correspondant à la lumière, le ciel, la masculinité.
2. Le Yin I, symbole du principe négatif, correspondant à l'obscurité, la terre, la féminité.
3. Le T'ai Yang, « Grand Positif », correspondant au soleil, la chaleur, les yeux, le roi.
4. Le T'ai Yin, « Grand Négatif », correspondant à la lune, le froid, les passions, les oreilles.
5. Le Chao Yang, ou « Petit Positif » correspondant aux étoiles, à la lumière du jour, le nez, le prince chevaleresque et altier.
6. Le Chao Yin, ou « Petit Négatif » correspondant aux planètes, la nuit, la bouche, les rebelles.
7. Le K'ien, principe actif de la nature, l'éther, le Nord-Ouest.
8. Toei, correspondant à l'eau, les vapeurs ascendantes, l'Ouest.
9. Li, correspondant au feu, la chaleur, le Sud, la Vie.
10. Tchenn, correspondant au tonnerre, à l'Est.
11. Suan, correspondant au vent, à l'énergie expansive, le Sud-Est.
12. K'an, correspondant à l'élément liquide, la rigidité, le froid, le Nord.
13. Kenn, correspondant aux montagnes, à la solidité, la solitude.
14. K'ounn, correspondant au Yin, à la terre, le principe passif de la nature, le Sud-Ouest.

En ce qui concerne la Médecine, cette division en deux principes, mâle et femelle, positif et négatif, joue un rôle extrêmement important qu'il faut connaître. Ainsi, pour le corps humain, la peau, la surface externe du corps est Yang, l'intérieur est par contre Yin ; le dos est Yang, l'abdomen est Yin ; nous pouvons résumer tout ceci en un tableau plus clair :

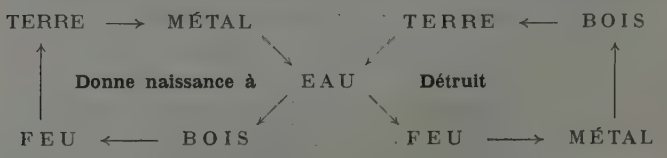
Yang	Yin
Peau externe.	Intérieur du corps.
Dos.	Abdomen.
Organes creux.	Organes pleins.
Cœur.	Reins.
Foie.	Poumons, rate.

Une maladie est dite Yang, quand elle est due à des causes externes ; elle est Yin, si elle dérive des causes internes. Ainsi la fièvre, les affections de la partie supérieure du corps, les maladies attaquant l'appareil respiratoire, les cas aigus sont rangés dans la catégorie Yang ; celles qui affectent le bas du corps, qui ont un début lent, insidieux, les refroidissements, sont essentiellement de caractère Yin. Un pouls Yang est fort, bondissant, tandis qu'un pouls Yin est faible et lent. Un Yang excessif donne la fièvre, un Yin prédominant est la cause des refroidissements. Ainsi, le médecin doit-il savoir distinguer les maladies, les ranger dans telle ou telle catégorie pour pouvoir employer les médicaments qui s'imposent. Il va sans dire que les drogues stimulantes, résolutives, expectorantes, ou irritantes, les décoctions chaudes sont Yang ; les substances purgatives, astringentes, amères, les infusions froides, sont Yin. Le médecin doit donc se rappeler ces propriétés pour traiter les « dix mille maladies ».

Mais, outre cette grande règle du couple Yin-Yang, il doit encore savoir ce qu'est la doctrine des cinq éléments dont nous avons parlé un peu plus haut. Cette doctrine admet que l'organisme humain résulte d'un mélange harmonieux de ces cinq éléments primordiaux. Tant que le rapport entre ces cinq composants est équilibré, c'est la santé. La maladie proviendrait d'un déséquilibre dans les proportions des corps envisagés. Il faut se souvenir que chacun de ces corps est à la fois destructeur et générateur des quatre autres dans un ordre déterminé, ainsi que le montre notre troisième tableau :

Le Bois	donne naissance	au Feu,	Mais le Bois	détruit la Terre.
Le Feu	—	à la Terre,	—	la Terre	—	l'Eau.
La Terre	—	au Métal,	—	l'Eau	—	le Feu.
Le Métal	—	à l'Eau,	—	le Feu	—	le Métal.
L'Eau	—	au Bois,	—	le Métal	—	le Bois.

Prenons comme exemple l'Eau ; on aura le diagramme suivant :



A ces cinq éléments, correspondent les cinq organes du corps

humain (rate, foie, cœur, reins et poumons) qui sont aussi en relations avec tout un système complexe de connexion avec les couleurs, les planètes, etc., tel que le montre le tableau suivant :

Correspondance	Cœur	Foie	Poumons	Rate	Reins
Animal	Cheval	Poulet	Chien	Bœuf	Porc
Céréale	Riz gluant	Blé	Riz	Millet	Pois
Climat	Chaud	Venteux	Sec	Humide	Froid
Couleur	Rouge	Vert	Blanc	Jaune	Noir
Direction	Sud	Est	Ouest	Centre	Nord
Élément	Feu	Bois	Métal	Terre	Eau
Goût	Amer	Acide	Piquant	Doux	Salé
Nombre	Sept	Huit	Neuf	Cinq	Six
Odeur	Roussi	Rance	Fort	Parfumé	Putride
Planète	Mars	Jupiter	Vénus	Saturne	Mercure
Sentiment	Joie	Colère	Tristesse	Désir	Peur
Son	Rire	Cri	Pleur	Chant	Plainte

Le médecin est donc censé connaître toutes ces fameuses correspondances pour pouvoir bien traiter les maladies après avoir su les ranger dans la catégorie appropriée.

Telle était la conception du macrocosme et du microcosme appliquée à la biologie, d'après nos anciens Chinois. Cette conception va être remaniée et retouchée, durant les quatre derniers siècles avant notre ère, par les philosophes taoïstes. Nous sortirions du cadre de notre sujet si nous voulions exposer les principales théories de cette secte religieuse qui avait pris une très grande importance dans l'histoire de la pensée philosophique et scientifique chinoise. Un des buts primordiaux de la religion taoïste est la recherche de l'immortalité. D'après son fondateur, qui serait Lao-Tse, et ses principaux disciples, Lie Tse et Tchouang Tse, pour ne pas mourir, pour acquérir une vraie longévité, il faut chercher par tous les moyens à faire durer le corps. A ce sujet, ils ont brossé un étonnant

tableau de la genèse de l'Univers et de l'embryogenèse humaine fondée, cela va sans dire, sur des conceptions purement imaginaires. Si nous feuilletons le *Tao Te King*, ouvrage de chevet de tous les taoïstes, et œuvre attribuée à Lao-Tse lui-même, nous pouvons en extraire des passages très significatifs. Ainsi, d'après lui, le vide serait à l'origine de tous les êtres (1).

L'homme a deux âmes dont l'une viendrait du sperme paternel et l'autre serait le produit de la condensation de l'air extérieur dans le corps... Pour bien entretenir ces deux âmes, il faut une bonne hygiène, du repos et de l'aérothérapie... (2).

Le célèbre chapitre 25 traite de la naissance des mondes et admet l'existence d'un être d'origine inconnue, qui aurait existé avant le ciel et la terre, « imperceptible et indéfini, et qui n'a pas de nom » (3).

Les hommes sortent dans la vie et rentrent dans la mort. L'homme détaché de la vie ne craint pas les bêtes féroces et la guerre, car ni les griffes du tigre, ni les armes n'ont de prise sur lui, son âme étant transportée hors du corps par l'extase, son corps ne peut être frappé à mort. Pour être mortel, un coup doit atteindre la jonction du corps et de l'âme (4).

Pour parler le langage médical, la synapse « corps-âme » cesse momentanément chez l'homme taoïste en état d'extase.

Le fondement de l'aérothérapie taoïste tient en quelques phrases dans le chapitre 52 :

« Si l'homme tient sa bouche fermée et ses narines closes, il arrivera à la fin de ses jours sans avoir éprouvé de la décadence. » L'idéal de l'homme taoïste est d'être un nourrisson, un enfant, car bien que « ses os soient faibles, ses muscles débiles, il saisit fortement les objets ; il n'a encore aucune idée de l'acte de procréation et conserve par suite, sa vertu séminale complète ; il vagit le long du jour sans que sa gorge s'enroue, tant sa paix est durable ».

Par un hasard qui, souvent, arrange bien les choses et fait ici progresser la science, les Taoïstes, qui prêchaient le renoncement à la vie matérielle et à ses débauches, s'enfuyaient des grandes

(1) Chap. 4-B, p. 20, dans l'édition du R. P. Wieger, *Les pères du système Taoïste*, Paris, éd. Cathasia, 1950.
(2) Chap. 10, Commentaires. Wieger, pp. 26-27.
(3) Wieger, p. 36.
(4) Chap. 50, Wieger, p. 49, résumé des Commentaires.

agglomérations et se replongeaient dans la nature. Leurs habitats habituels étaient donc les grottes des montagnes les plus escarpées, les forêts sauvages, les sources aux ondes pures où jamais aucun humain n'avait encore mis le pied. Il se créait ainsi parmi la masse des taoïstes pratiquants un vaste mouvement de « pèlerinage aux sources » pour chercher les immortels et surtout la « drogue d'immortalité ». Les herbes et les plantes des forêts et des lieux sauvages étaient d'abord étudiées pour une fin purement magico-religieuse. Cela n'empêchait pas que la pharmacopée et la biologie végétale firent des bonds prodigieux. Cette habitude de « remonter aux sources » (c'est-à-dire dans les hautes régions montagneuses) pour chercher les plantes médicinales, existait encore au Vietnam Nord, il y a quelque vingt ans, sous la forme d'un culte religieux dont on a oublié l'origine taoïste et qui est exclusivement réservé aux femmes.

Mais le vieux fondateur du Taoïsme, Lao-Tse, qui aurait vécu au Ve siècle avant J.-C. avait laissé à ses disciples le soin de développer encore plus ses fameuses théories, et c'est ainsi que dans les trois derniers siècles avant notre ère, nous assistons au développement d'une religion taoïste qui admit, dès cette époque, la théorie de l'évolutionnisme. Ce n'est, bien sûr, ni le transformisme de Lamarck, ni la théorie de la sélection naturelle de Darwin. Il semble que les Chinois avaient senti que tout change dans le monde, mais ils n'avaient pas encore toute la profondeur scientifique nécessaire pour échafauder une vraie théorie basée sur l'évolution. N'oublions pas que le premier livre canonique de Chine, resté encore très obscur malgré les efforts de plusieurs commentateurs, et déjà traduit en français, anglais, allemand, etc., s'appelle justement le *Y King* ou *Livre des Mutations*. Le fondateur du Taoïsme a exprimé lui-même l'idée du changement dans son livre, le *Tao Te King* (2e paragraphe, chap. 64) :

> Un arbre, que les deux bras ont peine à embrasser, est né d'une radicule fine comme un cheveu ; une tour à neuf étages s'élève d'un tas de terre ; un voyage de mille stades a débuté par un pas.

Mais le texte le plus significatif sur la théorie chinoise de l'évolution conçue à la manière taoïste, est, sans conteste, situé dans le livre *Lie Tse*, chapitre 1 (1).

(1) On peut voir la traduction de ce texte dans l'ouvrage du R. P. Wieger, *Les pères du système taoïste*, p. 71.

L'état primitif, alors que la matière était encore imperceptible, s'appelle aussi Hounn-Lunn ; ce qui signifie que tous les êtres à venir dans la suite, étaient contenus comme dans une houle confuse, indiscernables, inconnaissables. Son nom ordinaire est *I*, la mutation, parce que de lui tout sortira par voie de transformation... *Un* fut le point de départ de la genèse des êtres sensibles. Elle se produisit en cette manière : la matière plus pure et plus légère étant montée, devint le Ciel ; la matière moins pure et plus lourde étant descendue, devint la terre ; de la matière la mieux tempérée, restée dans le vide médian, sortirent les hommes. L'essence de tous les êtres fit d'abord partie du ciel et de la terre, d'où tous les êtres sortirent successivement par voie de transformation.

C'est ensuite le curieux monologue de Lie Tse, devant un crâne humain séculaire et devant ses élèves, monologue dans lequel il nous relate toutes les transformations bizarres que subissent les êtres, suivant qu'ils naissent dans l'eau ou sur la terre :

Tout passe, selon les temps ou les milieux, par des états successifs, sans changer essentiellement. Ainsi les grenouilles deviennent cailles, et les cailles deviennent grenouilles, selon que le milieu est humide ou sec. Un même germe deviendra nappe de lentilles d'eau sur un étang, ou tapis de mousse sur une colline... Des vieux bambous sort l'insecte « T'singning », qui devient léopard, puis cheval, puis homme (1).

La plus grande partie de ce monologue, qui peut être considéré comme un condensé de toutes les légendes de l'ancienne Chine, brosse, dans un désordre ahurissant, tous les stades du transformisme qui étonneraient ou raviraient un A. Carel ou un J. Rostand, de nos jours :

L'hirondelle devient coquillage, puis redevient hirondelle..., les courges en vieillissant produisent des poissons ; les vieux poireaux deviennent lièvres, les vieux boucs deviennent singes... Du frai de poisson, sortent des sauterelles en temps de sécheresse...

La vie et la mort ne sont donc que des stades qui se suivent et la mort elle-même, considérée de ce point de vue, n'est pas tellement effrayante, puisque après tout, quand on meurt, on rentre, on est délivré. Témoin encore l'histoire de la mort de la femme de Tchoang Tse, racontée dans le livre du même nom (2).

(1) Wieger, p. 73.
(2) Liv. 18, Wieger, p. 351.

La femme de Tchoang Tse étant morte, Hoei Tse alla la pleurer, selon l'usage. Il trouva Tchoang Tse accroupi et chantant. Choqué, Hoei Tse lui dit : C'est trop fort, votre femme vient de mourir, et devant son cadavre, vous osez encore chanter en tambourinant. Du tout, dit Tchoang Tse, au moment de sa mort, je fus un instant affecté. Puis réfléchissant sur l'événement, je compris qu'il n'y avait pas lieu. Il fut un temps où cet être n'était pas né, n'avait pas de corps organisé, n'avait même pas de de matière ténue, mais était contenu indistinct dans la grande masse. Un tour de cette masse lui donna sa matière ténue, qui devint un corps organisé, lequel s'anima et naquit. Un autre tour de la masse, et le voilà mort. Les phases de mort et de vie s'enchaînent, comme les quatre saisons. Si donc je pleurais ma femme, j'aurais l'air de ne rien savoir du destin. C'est pourquoi, je cesse de la pleurer.

Pourtant, pour le commun des fidèles du Taoïsme, le but de la religion est de les conduire à la Vie éternelle. Et pour acquérir cette Immortalité, il faut que l'être humain, dont tous les éléments constitutifs se dispersent à la mort, réussisse à la conquérir.

Pour les Taoïstes anciens, l'Immortalité n'est possible que dans la survivance du corps matériel et dans la transformation du lourd corps mortel en un corps léger dans lequel les os et la chair deviendront de l'or et du jade. Pour cela il faut que l'adepte accomplisse deux choses : d'abord supprimer la cause de déchéance et de mort du corps matériel ; et ensuite créer le corps subtil. Et pour bien comprendre cela, il faut que nous sachions comment les Taoïstes se représentaient l'intérieur du corps humain. Comme pour les autres Chinois, ils divisent le corps en trois régions principales : la supérieure qui comprend la tête et les bras ; la médiane qui comprend la poitrine, et l'inférieure qui comporte l'abdomen et les membres inférieurs. La plupart des notions d'anatomie sont dans les grandes lignes semblables à celles que nous avons montrées plus haut. Pour la physiologie, ils partagent les idées des grands médecins d'autrefois. Ainsi la respiration se décompose en deux temps, l'inspiration dépendant du principe Yin, car elle est une descente, elle conduit l'air extérieur, à travers la rate, jusqu'au foie et aux reins, et l'expiration dépendant du principe Yang, puisqu'elle est une montée qui rejette le souffle des reins au cœur et aux poumons en repassant par la rate. H. Maspero, qui a fait une étude assez poussée sur le Taoïsme, a montré qu'en dehors de ces notions de physiologie et d'anatomie acceptées par tous, les Taoïstes en ont ajouté d'autres qui leur sont particulières.

Ainsi dans les trois sections du corps, ils ont placé trois régions capitales, l'une dans la tête, la deuxième dans la poitrine, et la dernière dans le ventre. Ce sont les postes de commandement de chacune des trois sections qu'ils appelaient des « Tan T'ien » et que Maspero a traduit par « Champs de Cinabre », car le cinabre est l'élément essentiel de la drogue d'immortalité. Les Taoïstes ont laissé des descriptions très détaillées de ces champs ou palais de cinabre. Mais elles sont si confuses que personne n'y comprend plus rien. On sait seulement que ces palais sont les résidences des dieux et des génies taoïstes. Et les sections médiane et inférieure ne sont pas moins remplies de demeures divines...

En somme, ce sont là pour les Taoïstes les organes capitaux du corps, et l'adepte qui sait bien les traiter obtient l'immortalité. C'est en eux qu'on détruit les causes de mort et qu'on crée l'embryon du corps immortel. Parmi les nombreux procédés mis à la disposition de l'adepte, parlons des pratiques diététiques et de la gymnastique respiratoire, qui ont le mérite de nous révéler les conceptions taoïstes sur l'hygiène, l'alimentation, les régimes sans viande, la physiologie de la respiration, etc. Ce qui cause la mort, d'après les Taoïstes, c'est l'habitude de se servir de céréales dans l'alimentation journalière. En effet ces céréales font naître dans le corps des vers qui nuisent à la vitalité. Ces vers sont des êtres transcendants qui appartiennent à la même catégorie que les âmes. Ils n'ont pas de forme et ils sont au nombre de trois, qui habitent chacun un des palais de cinabre. Ce sont eux qui provoquent les maladies, les infirmités, la mort. L'essentiel est donc de s'en débarrasser. Pour cela, on a recours à des procédés diététiques dont le premier point est la cessation des céréales. D'après les Taoïstes, les cinq céréales : riz, millet, blé, avoine et haricots, sont nuisibles à la santé et ce fait tient à leur nature même, qui est l'Essence de la Terre. Ce qui est encore plus dangereux, c'est que le mal produit par l'absorption de cette nourriture est héréditaire et commence dès avant la naissance. C'est pourquoi le régime à suivre par les fidèles est très sévère et comporte aussi l'interdiction de manger de la viande dont l'ingestion produirait des troubles aux esprits divins vivants dans le corps. On avait ainsi noté de nombreux cas de sous-alimentation, de débilité, de somnolence, chez des pratiquants. Pour y remédier, on doit prendre des drogues qui aident à la pratique de l'abstention des céréales. Et ces drogues sont très nombreuses : le sésame, la réglisse, la cannelle, la digitale, le

ginseng, et tous les fortifiants chinois traditionnels. Il existe aussi des recettes pour tuer les vers produits par l'absorption des céréales. Témoin celle-ci, citée par H. Maspero :

Sumac : 2 dixièmes de boisseau ; rhubarbe en poudre : 6 onces ; vin : un dixième et demi de boisseau ; graines de navet en poudre : 3 dixièmes de boisseau. Faire chauffer ensemble à feu doux les 4 produits jusqu'à ce qu'on puisse en faire des pilules (en faire des pilules grosses comme des graines d'éléococca). Prendre 3 pilules avant de manger. Au bout de dix jours, le sang impur descendra par le nez ; au bout de 30 jours, les vers seront tous desséchés ; au bout de 50 jours, le corps sera resplendissant ; au bout d'un an, on égale, à la course, un cheval au galop...

Quand on a déjà cessé toutes céréales, on doit chercher à se nourrir de souffles. L'idéal serait de pratiquer la « Respiration embryonnaire », car d'après nos Taoïstes, celui qui peut la pratiquer, n'a plus besoin d'aliments vulgaires. La « Respiration embryonnaire » dont le principe est de reproduire la respiration de l'embryon dans le sein de sa mère (d'après les Taoïstes), et la méthode de « se nourrir de souffle » sont deux procédés complémentaires. Quand on respire, il faut avoir soin d'aspirer l'air longuement avec les deux narines, et pendant ce temps, on remplit la bouche de la « Liqueur de Jade », c'est-à-dire de la salive, puis, penchant la tête, on avale cette salive, de façon qu'elle aille en haut réparer le cerveau, en bas baigner les cinq viscères.

Frotter la bouche avec la langue en haut, en bas et au milieu, pour faire que la liqueur de jade remplisse la bouche, et l'avaler trois fois, cela fait vivre longtemps et prolonge l'existence (1).

Le deuxième procédé pour « se nourrir de souffle » consiste à constamment

concentrer sa pensée sur le souffle entrant dans les cinq viscères et y circulant, puis qui passe par les mains, les pieds, le cœur, la nuque, les articulations, et qui en sort.

Et ces procédés respiratoires ne pouvaient avoir de résultats que si la circulation de l'air se faisait librement et sans difficulté à travers tout le corps. En effet, sans même parler des obstructions réelles qu'il fallait détruire en conduisant le souffle à l'endroit

(1) Cité par H. Maspero.

malade, il y a par tout le corps des passages difficiles qu'il faut laisser ouverts le plus largement possible. Pour cela, l'adepte taoïste doit encore savoir exécuter une sorte de gymnastique spéciale appelée « Tao-In chen-t'i » (étendre et contracter le corps) ou simplement Tao-In.

Le cadre de notre sujet ne nous permet pas de présenter un tableau plus détaillé de toutes ces pratiques. Soulignons néanmoins que la Médecine chinoise des derniers siècles avant J.-C. était fortement teintée de Taoïsme et que les plus grands médecins furent toujours et avant tout des fervents de la religion de Lao-Tse.

Avec la dynastie des Han, qui commence à partir de l'an 202 avant J.-C. et qui finit en 220 après, la Biologie chinoise connut une ère de prospérité exceptionnelle. Les plus grands biologistes de ces temps étaient encore de grands médecins. Les trois noms les plus célèbres sont ceux de Chouenn Iu I, Tchang Ki et Houa T'ouo.

Chouenn Iu I, plus communément appelé Tchang Kong (car il fut, durant un temps, magistrat du district de Tchang), fut certainement le premier clinicien chinois. On ne connaît pas la date de sa naissance, mais on sait qu'il s'adonna à la médecine dès son adolescence et qu'en l'année 180 av. J.-C. il apprit la médecine sous la conduite d'un vieux médecin très expérimenté. En 176, il fut exilé. Il n'avait que cinq filles, et au moment de l'exil, se plaignit amèrement que Dieu ne lui ait pas donné un fils pour l'aider dans les moments d'infortune. Sa plus jeune fille s'offrit alors pour aller à la capitale soumettre à l'empereur Wen Ti une supplique pour demander la libération de son père. L'empereur, ému par tant de piété, signa l'édit qui relâcha Tsang Kong. Le chapitre 105 des *Mémoires historiques* de Se Ma Tsien, relate la vie de ce médecin et nous fait connaître même 25 cas médicaux difficiles qu'il a rencontrés dans sa carrière. Sur ces 25 cas, 10 étaient considérés par lui comme de pronostic fatal. Les autres étaient des affections telles que les cystites, les aménorrhées, les helminthiases, les rhumatismes et paralysies, les hémoptysies et les maladies des reins. On remarque aussi 10 maladies de femmes et d'enfants. Rarement Chouenn Iu I employait l'acupuncture et l'hydrothérapie. Il leur préférait les drogues.

Le deuxième grand médecin de cette longue période fut Houa T'ouo, le premier chirurgien connu. Il naquit à la fin de la dynastie

des Han, aux environs de l'année 190 après J.-C. Une anarchie totale divisait le pays en trois États qui constamment se battaient dans des guerres interminables. C'est dans cette ambiance tourmentée que Houa T'ouo a pu exercer avec talent l'art de la chirurgie. Les anciennes *Annales* racontent qu'il a appris cet art dans un livre de recettes médicales tenu en secret dans une grotte par deux génies. Houa T'ouo les avait rencontrés au cours d'un de ses voyages, dans une de ces cavernes qui abondaient en Chine et qui étaient les refuges de nos Taoïstes. Il leur avait juré qu'il passerait sa vie à guérir les maladies des riches comme des pauvres, qu'il viendrait en aide à « la veuve et à l'orphelin ». Les deux génies lui donnèrent alors le livre et depuis lors il était devenu médecin. Le thème de cette rencontre avec les génies est très commun dans les légendes de Chine. Il nous rappelle aussi l'histoire de Pien Tsio dont nous avons parlé plus haut. Ce qui est vrai en ce qui concerne Houa T'ouo, c'est qu'il a inauguré de nouvelles méthodes thérapeutiques et inventé cette méthode de gymnastique qu'il appelait « Jeux des cinq animaux ». On a malheureusement perdu les documents se rapportant à ces exercices physiques, qui, peut-être, se rapprocheraient de la méthode Hébert actuelle. En tout cas, d'après les propres paroles de Houa T'ouo, la gymnastique pratiquée comme les 5 animaux peut fortifier le corps et augmenter sa défense contre les maladies. Les cinq animaux cités sont tout bonnement : le tigre, dont les mouvements des pattes antérieures sont très puissants ; le cerf, connu pour la grâce des mouvements du cou ; l'ours, qui peut se tenir la tête en bas ; le singe admirable pour l'agilité de ses pattes et pour ses sauts acrobatiques, et enfin, l'oiseau, dont toute l'originalité demeure dans cette manière de déployer ses ailes avant de s'envoler. D'après Houa T'ouo, si l'on imite les mouvements de ces animaux, et qu'on en fait une méthode synthétique de gymnastique, il n'y a point de doute que tous les muscles du corps sont harmonieusement développés et les risques de maladies atténués. On cite encore le cas d'un garçon du nom de Tchen Eul, qui, après, trois mois de cette méthode, se sentit vraiment renaître à la vie, ayant retrouvé son appétit et ses facultés. Deux des élèves de Houa T'ouo, du nom de Ou P'ou et Fan Ngo, ont suivi cette méthode pendant 10 ans de suite. L'un d'eux a pu vivre jusqu'à 90 ans avec une santé extraordinaire. L'autre, en s'aidant aussi de l'acupuncture et de la diététique, a vu sa vieillesse se prolonger

au delà de cent ans, ses cheveux restant toujours noirs comme au temps de sa jeunesse.

Mais c'est surtout du point de vue chirurgical que Houa T'ouo était renommé. Il fut le premier à employer l'anesthésie. Selon les documents notés dans les *Annales* des Han postérieurs, il a découvert une sorte de poudre à base de plantes qui, délayée dans de l'eau ou du vin, donne une solution effervescente. Celle-ci donnée à ingérer au malade, l'anesthésie complètement et permet à notre habile chirurgien de faire les opérations nécessaires. Ainsi il a pu sauver un certain nombre de cas urgents, tels une gangrène de la rate (?) ; le patient a pu survivre après une opération faite à temps et une convalescence de 100 jours. On cite aussi le cas d'un tireur de pousse qui a été examiné par Houa T'ouo. Celui-ci tâta son pouls, vit les narines du malade qui se dilataient et ses deux pieds se recourber ; la voix du patient était très faible. Il le déshabilla, palpa son abdomen et après l'avoir réexaminé, diagnostiqua une appendicite. Il fit donc une laparotomie, et enleva l'organe atteint. Avant de faire l'opération il lui prépara une potion narcotique dont on ne sait plus actuellement la composition, et la lui fit boire. L'opération se passa fort bien et il recousit l'ouverture avec des fils propres. Il appliqua dessus une pommade. Sept à huit jours après, la plaie se cicatrisa et un mois environ après l'opération, le tireur de pousse était complètement remis de son mal.

Tout le monde connaît une autre opération faite sans anesthésie par Houa T'ouo, sur la personne du grand général Kouan Yu, le valeureux guerrier de la période des « trois royaumes », qui était blessé au bras par une flèche empoisonnée. La blessure saignait abondamment et il se fit tout de suite un abcès putride. On fit venir Houa T'ouo qui enleva la flèche, vida l'abcès et gratta jusqu'à l'os pour enlever toute trace de poison. Le général, tout absorbé dans un jeu d'échecs, n'éprouva aucune douleur et l'opération réussit complètement et sans anesthésie.

Le roi d'un État de cette période le manda pour guérir une migraine atroce et tenace. Houa T'ouo lui proposa de faire une trépanation ; mais Tsao-Tsao, le roi en question, d'un naturel soupçonneux, croyait que notre médecin voulait attenter à ses jours ; il le fit mettre à mort et c'est ainsi que les œuvres de Houa T'ouo furent dispersées ou brûlées. Le peu qui en reste ne vient peut-être pas de lui et ce fut une grande perte pour la science chinoise.

Le troisième et dernier des trois grands était Tchang Ki, plus communément appelé Tchang Tchong King. Il était originaire de la province de Ho Nan et naquit aux environs de 142-145 après J.-C. Il mourut aux environs de l'an 212. Dans sa jeunesse, il se rendit à la capitale pour recevoir l'enseignement des grands maîtres d'alors. Mais une révolte éclata dans la grande ville et des intrigues de palais se fomentèrent. Il y eut des morts et dans cette anarchie, Tchang résolut de se retirer dans son village natal. Écœuré du spectacle des bouleversements qui sévissaient partout, dans les dernières années de la dynastie des Han, il se mit à apprendre la médecine dans le but de secourir ses concitoyens. Il ramassa et réunit tous les documents médicaux se rapportant aux anciennes drogues connues dans le peuple. Avec son expérience clinique très poussée, il composa le *Chang Han Luen* (ou *Traité des maladies causées par le froid*), qui reste jusqu'à maintenant l'un des ouvrages capitaux de la médecine chinoise ancienne, au même titre que le *Nei King*.

Au temps où vivait Tchang les pratiques magiques pour guérir les maladies étaient encore en honneur. Tchang était le seul à proclamer que les maladies ont toutes des origines infectieuses, ou sont provoquées par l'action des vers ou des insectes et qu'il n'y a là aucune influence divine. On raconte, dans les *Annales*, l'histoire de cette jeune femme atteinte de troubles mentaux qui avait consulté beaucoup de médecins ; tous ces médicastres, encore imbus d'idées religieuses, étaient d'avis que la pauvre femme était la proie des démons. Seul Tchang, consulté, affirmait que ces troubles étaient d'origine purement nerveuse. De fait, il soumit la malade à quelques séances d'acupuncture et mena à bien le traitement.

Une autre fois on lui amena un petit garçon qui était normal le matin, mais qui vociférait dès que venait le soir... Les gens de sa famille étaient très intrigués et appelaient les sorciers pour guérir le petit. Mais la maladie s'aggravait de plus en plus. Quand Tchang le vit et l'examina, il sut tout de suite que c'était de la fièvre. Il lui donna une drogue qui enraya le mal.

Tchang Ki était connu en Chine pour avoir un flair clinique et un esprit d'observation très poussés. Il avait rencontré un jeune écrivain du nom de Wang Ts'an. Il lui dit : « Vous êtes malade ; mais actuellement la maladie ne se voit pas. Dans quelques années, elle se manifestera. Mieux vaut la traiter tout de suite

en prenant le « Bouillon de cinq pierres ». » Wang Ts'an ne l'écouta pas. Plus tard, effectivement, la lèpre se déclara et il en mourut. C'est peut-être le premier cas de lèpre connu dans la littérature chinoise. Mais nous ne savons pas la composition de ce « bouillon de cinq pierres ». Plus que Pien Tsio, Tchang a été considéré comme l'Hippocrate de la Chine. Il le mérite bien. Il a laissé, outre le monumental *Chang Han Luen*, d'autres livres sur l'hygiène, la diététique, la respiration artificielle contre les asphyxies. En ce qui concerne la pharmacopée, il a apporté une grande contribution dans l'emploi des cachets, pilules et cataplasmes qu'il a le premier préconisé. Avant lui, on employait plutôt les infusions, les décoctions, qui peuvent détruire les principes actifs des médicaments, par suite d'une trop haute température.

L'ouvrage, désormais classique, de Tchang Ki, sur les maladies causées par le froid, en l'espèce le *Chang Han Luen*, a été publié en l'an 217 après J.-C. L'original a disparu et ce qu'il en reste de nos jours est une compilation d'un autre médecin du nom de Wang Chou Ho, vivant de 265 à 317. Dans la préface de son auteur, il est dit que l'ouvrage se composerait primitivement de 16 livres. Mais aucune des notices bibliographiques des siècles suivants ne l'a mentionné. Le livre composé par Wang Chou Ho ne comprend plus que 10 chapitres, comportant 22 essais sur différentes maladies, dont la fièvre typhoïde, et une centaine d'ordonnances. Quoi qu'il en soit, l'œuvre de Tchang Ki a été considérée comme l'une des plus estimables et des plus scientifiques parmi les livres médicaux de l'ancien temps. Tous les auteurs postérieurs furent d'accord sur ce point et en parlèrent toujours avec une ferveur mêlée d'admiration. Ce livre contient les idées maîtresses de Tchang, ses traitements antipyrétiques par les drogues comme par l'eau froide. Les milieux médicaux connaissent d'ailleurs les deux principales substances qu'il aimait donner dans ses prescriptions : c'était le *Cinnamomum cassia*, et le *Bupleurum falcatum*. Notons que l'éphédrine était aussi très employée par Tchang.

En somme, nous pouvons dire qu'à la fin du Troisième siècle de notre ère, la Chine a fait un grand pas dans le domaine des sciences biologiques. La Médecine chinoise n'a pas encore atteint son apogée, mais a été déjà dans une période d'avancement remarquable. Chouenn Iu I a été un clinicien de valeur, se basant sur l'étude du pouls et du faciès du malade pour établir le diagnostic

des maladies. Tchang Ki, devant l'effroyable hécatombe causée par les maladies dues au froid et par la fièvre typhoïde a composé le Chang Han Luen dont nous avons donné plus haut un résumé sommaire. Il se basait sur les variations de la température suivant les saisons. Ainsi, le printemps est tiède, l'été est chaud, l'automne frais et l'hiver froid. D'après sa théorie, on peut attraper les maladies, en n'importe quelle saison, mais celles de l'hiver sont de beaucoup les plus dangereuses... Houa T'ouo enfin a été un très grand chirurgien ; il a découvert l'anesthésie, pour endormir les malades, a su faire les lavages d'estomac et d'intestins, a inventé les cataplasmes...

Plusieurs maladies étaient aussi mieux connues, telles la peste, le choléra, le diabète, l'asthme, le paludisme, etc.

Cette période abonde en ouvrages médicaux. On peut citer, outre le *Chang Han Luen*, un traité sur le pouls, écrit par le même Tchang Ki et dont le titre est *Mo King* (à différencier du *Mo King* de Wang Chou Ho en 10 chapitres). Houa T'ouo, le chirurgien, a laissé deux ouvrages, le *Tchong Tsang King* (en 8 livres) et le *Nei Tchao T'ou Chouo*. Le *Tchong Tsang King* a le mérite de nous signaler l'usage déjà connu du calomel en thérapeutique. Houa T'ouo a encore écrit un ouvrage sur la thérapeutique en 10 chapitres, nommé le *Houe T'ouo Fang* et un autre sur la médication d'urgence, le *Tsi Ki Sien Fang*. La biologie végétale s'enrichit de deux volumes nouveaux, l'un appelé le *Ou Che Pen Tsao* de Ou P'ou et l'autre, le *Li Che Yo Lou* de Tang Tche. Sur la gynécologie, Tchang Ki nous a laissé le *Liao Fou Jen Fang* en deux volumes. Le même Tchang Ki qui mérite vraiment le titre d'Hippocrate de la Chine, a encore écrit un livre sur les maladies de la bouche et des dents, traité qui s'appelle : *K'eou Tch'e Luen (Discussion sur la bouche et les dents...)*

On assiste donc dans les trois premiers siècles de notre ère, à un essor prodigieux de la science biologique en Chine. Cette biologie, encore toute imprégnée des grandes idées philosophiques et religieuses ressemble en bien des points à celle de la Grèce antique ; Aristote, dont le nom domine les sciences naturelles dans l'antiquité occidentale, se trouvait dans les mêmes positions que les savants chinois. Pour l'anatomie et la physiologie, il ne disposait pas de bases solides suffisantes, et il y suppléait par l'hypothèse ou la spéculation. Animisme et finalisme sont les fondements de ses conceptions biologiques et il imaginait la Vie comme un principe imma-

tériel animant la matière, et la Nature comme ordonnée par une intelligence suprême en vue d'un but, d'où le rôle primordial des causes finales. Un peu plus tard, Galien qui vécut à peu près dans le même temps que Tchang Ki en Chine, et tout novateur qu'il fût, n'a, cependant, pas su s'affranchir des idées d'Aristote et s'est laissé aveugler encore par le principe de causes finales et par l'animisme. Il a construit tout un système dogmatique, dominant le corps de ses observations ou expériences et en faussant le sens. C'est ainsi que ses idées préconçues lui ont fait affirmer l'existence de pores imaginaires entre les deux ventricules du cœur, afin que ce qu'il considérait, suivant la doctrine d'Aristote, comme le principe essentiel, le souffle vital, pût passer d'un ventricule à l'autre. Nous retrouvons ici le souffle vital des Taoïstes ! L'Orient et l'Occident se rencontrent donc sur le terrain de la Biologie.

Mais la biologie chinoise va encore subir des transformations par suite de l'introduction du Bouddhisme qui vient des Indes et qui va se propager en Chine sous le manteau du Taoïsme. Le Bouddhisme, lui aussi, se propose de donner à l'homme l'immortalité — cette immortalité que cherchent en vain nos fidèles taoïstes. Mais celle-ci est purement morale et contemplative. De plus, elle a l'avantage d'éviter les recherches alchimiques. Et c'est pourquoi les premiers adeptes bouddhiques, sous la dynastie des Han, étaient tout d'abord des transfuges taoïstes. C'est un fait patent et curieux, qu'a montré H. Maspero, que dans cette période, Taoïsme et Bouddhisme étaient constamment confondus et apparaissaient comme une seule religion. Le Bouddhisme apportait avec lui un bagage nouveau de conceptions sur la genèse de l'humanité, sur l'embryologie humaine...

Ainsi peut-on lire dans le livre bouddhique *Ou Wang King* ces phrases :

L'âme d'un être défunt commence par errer dans le monde ténébreux. Quand le lieu de sa réincarnation lui a été assigné, profitant de l'union d'un homme avec une femme, elle est conçue de nouveau. Son nouveau corps s'organise dans l'espace de 35 jours (en passant par divers stades), puis le souffle de vie l'anime. Le fœtus est mal à son aise dans le sein maternel. Quand sa mère boit chaud, il brûle ; quand elle boit froid, il grelotte... Le corps humain est composé de 4 éléments (conception hindoue). Quand un élément est en excès, cent et une maladies se produisent ; quand ces 4 éléments ne sont pas en harmonie, 404 maladies le tourmentent...

On peut trouver encore dans un autre livre bouddhique, le *Chou*

Yao King ces quelques notions d'anatomie et de physiologie ; c'est le Bouddha qui parle d'une belle jeune fille :

Avec mon œil transcendant, je vois que du haut en bas et tout autour, rien en elle (la jeune fille) n'est bien. Sur la tête, elle a des cheveux : cheveux et crins sont de même espèce ; les éléphants et les chevaux en ont autant à la queue. Sous les cheveux, elle a un crâne : le crâne est fait d'os ; aux étals de boucher, crânes et os de porc ne manquent pas. Dans le crâne, elle a une cervelle ; la cervelle est une pâte graisseuse d'une odeur répugnante ; ce qui en tombe sur la terre (mucus nasal) la souille au point qu'on n'y peut poser le pied. De ses yeux coulent des larmes ; sa bouche sécrète de la salive ; ses entrailles, son foie, ses poumons puent à l'envi ; son intestin est plein d'excréments, sa vessie est pleine d'urines ; en un mot, son tronc est un sac de peau plein d'ordures... (1).

On se rappelle quelle importance les exercices respiratoires revêtent aux yeux des Taoïstes. Or les Bouddhistes ont, eux aussi, un système d'exercices respiratoires qui diffèrent de ceux des Taoïstes. Ceux-ci gardent le plus longtemps l'air qu'ils inspirent, et comptant le temps pendant lequel ils le gardent, ils s'efforcent d'atteindre d'abord 12, puis 120, puis 200, puis 1 000, avant d'expulser l'air. Les Bouddhistes, au contraire, font des respirations régulières et profondes, mais ne cherchent pas à garder l'air dans leurs poumons. L'important pour eux est de faire les inspirations et les expirations qui doivent être très longues, aussi égales que possibles. En plus, cette méthode de respiration doit s'accompagner de méditation, qui ne sera posssible que lorsque les exercices respiratoires seront parfaitement réglés...

On observe donc, aux premiers siècles de notre ère, une lutte idéologique entre le Taoïsme et le Bouddhisme naissant. Le Taoïsme était encore très répandu et l'un des meilleurs écrivains rationalistes de Chine, Wang Tch'ong, qui vécut au premier siècle de notre ère, décrit avec précision les exercices auxquels se livraient les Taoïstes de son temps qui « absorbent l'essence de l'or et du jade, en sorte que leurs corps sont légers et qu'ils deviennent des immortels » ; il est intéressant de montrer sommairement la pensée scientifique de cet écrivain, qui a laissé un ouvrage critique de grande envergure, le *Luen Heng*. Son livre est parvenu intact jusqu'à nous et nous offre, clairement posées, toutes les thèses discutées de son temps. D'après lui,

le Souverain d'en Haut, la survivance de l'âme humaine, les sanctions

(1) Traduction du R. P. Wieger, in *Textes philosophiques*.

après la mort..., tout cela n'existe pas. Produits inconsciemment par le ciel et la terre, les êtres innombrables poursuivent chacun sa trajectoire. Quand il y a collision, le plus fort anéantit le plus faible. Les trajectoires ne sont pas prédéterminées par un destin. Elles sont effet de la fatalité du hasard... Les êtres supérieurs, l'homme par exemple, ne subissent que des changements insignifiants, comme la perte des dents, la décoloration des cheveux. Pour tous la même formule adhère à une existence, et dirige toute son évolution.

... La vérité est que tout être, et l'homme en particulier, apporte en naissant la formule de sa destinée. Comme une pastèque, au moment où elle se noue, est destinée à renfermer à sa maturité, un nombre donné de pépins, et une quantité donnée de jus (1).

Mais ce qui est caractéristique du caractère de Wang Tchong, c'est qu'il croit à la craniologie, à l'ostéologie et à la physiognomonie.. Au chapitre 3, on lit en effet :

La destinée des hommes peut être connue — dans ses grandes lignes — par l'examen des protubérances de leurs os et des traits de leur visage. La destinée moule le squelette et forme le visage, dans le sein maternel. Les prédictions des devins qui se sont réalisées, ont toutes eu, pour base, l'examen des os et du visage.

Un contemporain de Wang Tchong, l'historien du nom de Pan Kou, qui mourut en l'an 92 après J.-C., nous a laissé, outre son *Histoire des Han antérieurs*, un précieux opuscule intitulé *Pai Hou Toung*, qui est un traité de gouvernement et de politique. Il a montré, dans quelques passages de son livre, quelques-unes de ses idées maîtresses sur sa conception de l'Univers, et sur la genèse de l'homme.

A l'origine, fut le Hounn Tounn. Il ne faut pas traduire ce terme par chaos. Ce fut l'état gazeux de la matière, absolument homogène, si ténue que rien n'était visible, ni tangible. Puis la matière se condensant, mais toujours homogène, devint visible, comme la fumée, la vapeur. Puis la condensation progressant toujours, la matière toujours homogène, devint tangible. Ensuite, dans le sein de la matière homogène, des concrétions plus grossières et plus lourdes se formèrent. L'équilibre fut alors rompu. La masse cosmique se fendit, le subtil montant, le solide descendant. Le subtil devint le ciel, le solide devint la terre. L'influx du ciel sur la terre commença aussitôt. Le ciel agit, la terre se prêta. Dans l'entre-deux jaillit la lumière-chaleur, qui mit en mouvement les deux roues, celle du Yin-Yang en haut, celle des cinq agents en bas... Le ciel et la terre ne font pas

(1) *Luen Heng*, chap. 2.

proprement une paire, un couple. Car le ciel est rond, la terre est carrée, donc ils ne sont pas de même espèce. Les êtres sexués, l'homme en particulier, se propagent par couples de même espèce. Voici comment se produit la génération humaine. De la parcelle des cinq agents contenue dans les viscères de l'homme, émane l'affection sexuelle. Cette affection produit les liquides générateurs, sperme et sang. Dans ces liquides unis, l'esprit vital est produit, lequel dirige ensuite le développement de l'être selon sa norme. Dans l'homme, cette norme comprend la raison et la conduite raisonnable, plus la culture rituelle, littéraire et artistique (1).

Après Pan Kou et Wang Tchong, un autre lettré confucéen du nom de Sun Yue, qui vécut de 148 à 209, a laissé dans son ouvrage principal, le *Chen Kien*, son opinion sur ces question agitées de son temps :

Le destin gouverne tout. Il est inéluctable. Inclus, lors de la conception, dans l'esprit vital, il s'imprime dans le corps, car c'est l'esprit vital qui moule le corps à sa ressemblance. Il peut donc être pronostiqué, en gros, d'après certains signes physiques... Les Immortels, dont les Taoïstes parlent tant, n'existent pas. Certains hommes naissent avec une taille plus grande que la moyenne, certains dépassent la longévité moyenne, le destin leur ayant assigné ce lot. Contre le destin, personne ne peut ajouter à sa taille, à ses années, par aucune drogue, par aucun moyen. Tout ce qu'on peut faire, c'est de conserver son corps en bon état, jusqu'à l'heure du destin ; ce qui s'obtient par la tempérance et la tranquillité (2).

Sun Yue admet qu'il arrive parfois des faits extraordinaires. Ainsi, par lui, nous savons qu'en l'an 199, un garçon fut changé en fille et qu'en 201, une fille morte depuis 15 jours a pu revenir à la vie. Les changements de sexe ne sont donc pas des questions trop récentes pour la vieille Chine...

En résumé, nous pouvons dire qu'à la fin du IIIe siècle, la biologie chinoise a fait d'énormes progrès et qu'au point de vue scientifique et philosophique, existent trois courants de pensée qui s'interpénètrent et restent souvent confondus, à savoir : la pensée taoïste, essentiellement chinoise ; la pensée bouddhique, apport de l'Inde, et enfin le mouvement rationaliste, le plus près de la pensée scientifique, qui recrute ses croyants dans le groupe des adeptes de Confucius.

(1) *Pai Hou t'oung*, chap. 4.
(2) *Chen Kien* chap. 3.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. Bio-bibliographie de la médecine chinoise, par Pierre Huard et Wong, in *Bulletin de la Société des Études indochinoises*, nouv. sér. t. XXXI, n° 3, 3e trimestre 1956.
2. *La biologie*, par L. Ambard, *in* collect. « Histoire du Monde » de Cavaignac, éd. Boccard, Paris, 1930.
3. *Chang Han Luen (Traité des maladies causées par le froid)*, par Tchang Ki, réédité à Pékin, 1956.
4. *Che Ki (Mémoires historiques)*, de Se Ma Tsien, éd. du « Kin Tchang Tou Chou Kiu », Shanghaï, 1924.
5. *Chen Nong Pen Tsao King (Traité de pharmacie du roi Chen Nong)*, réédité par la Commercial Press, Pékin, 1955.
6. *Chinesische Medizin zu Beginn des XX Jahrhunderts...*, par Fr. Hübotter, éd. « Verlag Der Asia Major », Leipzig, 1929.
7. *Les étapes de la biologie*, par Maurice Caullery, collect. « Que sais-je ? », P. U. F., Paris, 1941.
8. *Les étapes de la médecine*, par Jean Fauvet, collect. « Que sais-je ? », P. U. F., Paris, 1942.
9. *Histoire des croyances religieuses et des opinions philosophiques en Chine*, par L. Wieger, Ho Kien Fou, 1917.
10. *History of Chinese Medicine*, par K. C. Wong et Wu Lien-Teh, Shanghaï, 1936, éd. du « National Quarantine Service ».
11. *History of the Former Han*, traduit par H. Dubs, t. III, Baltimore, 1955 (U. S. A.).
12. *Kou Tai Tsi Ping Ming Heou Chou I (Explication des termes médicaux des maladies dans l'ancien temps)*, Pékin, 1953, par Yu Yunn Siou.
13. *Luen Heng (La balance des discours)*, par Wang Tch'ong.
14. *Luen Yu (Les entretiens)* de Confucius.
15. *Mong K'i Pi T'an Kiao Tcheng (Essais écrits dans le jardin « Mong K'i »)*, par Chen K'ouo, Shanghaï, 1956, revu et annoté par Hou Tao Tsing.
16. *Nan King (Le traité des difficultés de la médecine)*, réédité par la Commercial Press à Pékin, 1955.
17. *Nei King (Traité de médecine interne)*, réédité par la Commercial Press à Pékin, 1954.
18. *Pao Pou Tse (Le maître qui aime la simplicité)*, ouvrage d'alchimie et de magie taoïste, par Ko Hong, écrit vers 321 ap. J.-C.
19. *Les pères du système taoïste*, par L. Wieger, éd. Cathasia, Paris, 1950.
20. *San Kouo Hoei Yao (Encyclopédie dynastique de la période des trois royaumes)*, éd. du Tchong Hoa Chou Kiu, Pékin, 1956.
21. *Le Taoïsme*, par H. Maspero, Publications du Musée Guimet, t. LVIII, Paris, 1950.

22. *Tchong Kouo I Shio Che (Histoire de la médecine chinoise)*, par TCHEN PANG HIEN, Shanghaï, 1920.

23. *Tchoenn Tsieou Hoei Yao (Encyclopédie dynastique de la période Tchoenn Tsieou)*, éd. du Tchong Hoa Chou Kiu, Pékin, 1955.

24. *Textes philosophiques*, par L. WIEGER, Ho Kien Fou, 1906.

25. *Tong Han Hoei Yao (Encyclopédie dynastique de la dynastie des Han orientaux)*, éd. du Tchong Hoa Chou Kiu, Pékin, 1955.

26. *Tseu Tche T'ong Kien (Miroir historique de l'art de gouverner)*, par SE MA KOUANG, réédité par les éd. Tchong Hoa Chou Kiu et Commercial Press, Pékin, 1956.

27. *Ts'in Hoei Yao (Encyclopédie dynastique de la dynastie des Ts'in)*, éd. du Kiun Lien Chou Pan Che, Shanghaï, 1951.

28. *Yi King*, traduit en français par PHILASTRE, *in* collection des « Annales du Musée Guimet », t. I et II, Paris, 1885 et 1893.

Index des caractères chinois classés par ordre alphabétique

Chang Han Luen 傷寒論
Chao Inn *ou* Yin 少陰
Chao Yang 少陽
Che Ki 史記
Chen Kien 申鑑
Chen Nong 神農
Chen Nong Pen Tsao King 神農本草經
Cheng 升
Cheng I 正義
Cheu 巫
Chou Yao King 出曜經
Chouenn Yu I 淳于意
Confucius 孔夫子
Fan Ngo 樊阿
Fen 分
Han 漢
Hoai Nan Tse 淮南子
Hoang Ho 黃河
Hoang Ti 黃帝
Hoang Ti Nei King Sou Wen 黃帝內經素問
Hoei Tse 惠子
Houa T'ouo 華佗
Houa T'ouo Fang 華佗方
Hounn Lounn 渾論
I King 易經
Iang I *ou* Yang I 陽儀
Inn *ou* Yin 陰
Inn *ou* Yin I 陰儀
K'an 乾
Kenn 艮

K'eou Tche Luen 口齒論
Ki Po 岐伯
K'ienn 坎
Kin 斤
K'o 合
Kou Tai Tsi Ping Ming 古代疾病名候
Heou Chou I 疏義
Kouan Yu 關尹
K'ounn 坤
Lao Tse 老子
Lei Kong 雷公
Li 離
Li Che Yo Lou 李氏藥錄
Li Tang Che 李當之
Liang 兩
Liao Fou Jen Fang 療婦女方
Lie Tse 列子
Luen Heng 論衡
Luen Yu 論語
Ma Che Hoang 馬卲皇
Mo King 脈經
Mong K'i Pi T'an 夢溪筆談
Nan King 難經
Nei King 內經
Nei Tchao T'ou Chouo 內照圖說
Ou 吳
Ou Che Pen Tsao 吳氏本草
Ou Pou 吳普
Ou Wang King 五王經
Pai Hou T'oung 白虎通
Pan Kou 班固
Pao Pou Tse 抱朴子
Pien Tsio 扁鵲
Pou 卜
San Kouo Hoei Yao 三國會要
San Tsiao 三焦
Se Ma Tsien 司馬遷
Si King Tsa Che 西京雜記
Suan 巽
Sun Ye 荀悅
T'ai Inn *ou* Yin 太陰
T'ai Ki 太極
T'ai Yang 太陽
Tan T'ien 丹田
Tao In 道引
Tao Te King 道德經
Tche 尺
Tchen Eul 珍兒
Tchen Pang Hien 陳邦賢
Tcheng 丈
Tchenn 震
Tcheou 周
Tcheou 呪
Tcheou 錄
Tchoenn Tsieou Hoei Yao 春秋會要
Tchong Kouo Kou Tai Ming I 中國古代名醫

Ti Kou Che 的故事
Tchong Kouo I Chio Che 中国醫学史
Tch'ong 虫
Tchouang Tse 莊子
Teou 斗
T'ien Hia 天下
Toei 兌
Tong Han Hoei Yao 東漢會要
Ts'ang Hie 倉頡
Tsao Ts'ao 曹操
Tse Lou 子婁
Tseu Tche T'ong Kien 資治通鑑
Tsi Ki Sien Fang 濟急仙方
Ts'in 秦
Ts'in Che Hoang Ti 秦始皇帝
Ts'in Hoei Yao 秦會要
Tsiu 咀
Tsiu Tai Ki 僦貸季
Tsu'en 寸
Viet-Nam (Yue Nan) 越南
Wang Chou Ho 王叔和
Wang Mang 王莽
Wang Tchong 王充
Wang Ts'an 王粲
Wang Tsuenn King 王孫慶
Wu Lien Teh 伍連德
Yang ou Iang 陽
Yu Fu 俞跗

Dr Nguyen Tran Huan.

Les traductions françaises des œuvres d'Euclide

L'objet essentiel de cet article est de donner une liste plus complète que celles publiées jusqu'à présent des différentes traductions françaises des œuvres d'Euclide. Afin de faciliter la consultation de cette liste et d'expliquer les titres des divers ouvrages signalés, nous donnerons tout d'abord une esquisse rapide de l'œuvre d'Euclide et de sa diffusion.

La biographie d'Euclide est si mal connue que jusqu'au XVII^e siècle cet auteur a été souvent confondu avec le philosophe Euclide de Mégare. Cependant la critique moderne a replacé sa vie vers 300 avant J.-C. (1). Ses *Éléments de géométrie* ont joué pendant plus de 2 000 ans un rôle de toute première importance. Aussi est-il peu d'ouvrages qui aient fait l'objet d'autant de commentaires, d'éditions et de traductions en toutes langues.

Rappelons que ces *Éléments* se composent de 13 livres dont les 6 premiers sont consacrés à la géométrie plane. Les livres 7, 8 et 9 traitent des propriétés des nombres rationnels et le livre 10 des irrationnels. Les 11^e, 12^e et 13^e livres développent la mesure des volumes : parallélépipèdes, prismes et pyramides, ainsi que les rapports des volumes du cône, du cylindre et de la sphère. On y trouve aussi la construction des 5 polyèdres réguliers. Quant aux livres 14 et 15, qu'on a coutume d'y ajouter, ils ne sont pas l'œuvre d'Euclide mais sont attribués à Hypsiclès (2).

(1) Pour une étude plus détaillée des œuvres d'Euclide on pourra consulter : HEIBERG (J. L.), *Literaturgeschichtliche Studien über Euklid*, Leipzig, 1882. — LORIA (Gino), *La scienze esatte nell'antica Greca*, Milano, 1914. — HEATH (Thomas L.), *History of Greek mathematics*, Oxford, 1921. — SARTON (George), *Introduction to the history of science*, I, Baltimore, 1927. — BRUNET (Pierre), MIELI (Aldo), *Histoire des sciences. Antiquité*, Paris, 1935. — MICHEL (Paul-Henri), *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'histoire des mathématiques pré-euclidiennes*, Paris, 1950.

(2) FRIEDLEIN (Gottfried), De Hypsicle mathematico (*Bolletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*, t. VI, 1873, pp. 493-529).

En plus des *Éléments*, il nous reste quelques autres travaux du grand géomètre alexandrin :

Le livre des *Données (Data)* qui sert souvent de supplément aux livres de géométrie plane et forme une introduction à l'analyse géométrique.

Le livre des *Divisions* qui traite du partage des figures en plusieurs sous certaines conditions données. Son texte, perdu en grec, a été retrouvé en arabe, mais sous une forme qui n'est probablement ni une traduction, ni même une adaptation directe du traité d'Euclide.

Le livre des *Phénomènes*, ou traité des propriétés de géométrie sphérique applicables au mouvement diurne.

L'*Optique* et la *Catoptrique*, la première œuvre, parvenue jusqu'à nous sous la forme de deux textes un peu différents dont le plus ancien, découvert et publié par Heiberg peut être sans doute attribué à Euclide, l'autre étant une compilation de Théon ; la seconde, la *Catoptrique*, n'appartient certainement pas à Euclide, mais doit avoir été composée beaucoup plus tard par Théon lui-même.

Les *Éléments de la musique* attribués à Euclide par Proclus et Marinus. Le texte qui nous est parvenu se compose de deux livres : l'*Introduction harmonique* qui appartient à Cléonide, et la *Division du Canon* qui se présente comme une application de la géométrie à la détermination de la longueur des cordes dans l'échelle musicale grecque ; cette deuxième partie qui expose assez brièvement la théorie musicale des Pythagoriciens, ne peut pas non plus être sûrement attribuée à Euclide. Il semble que ce livre ne soit d'ailleurs pas l'œuvre d'un seul auteur (1).

Bien qu'on ait perdu toute trace du reste de l'œuvre d'Euclide, on a pu, d'après des commentaires d'auteurs anciens, et ceux de Pappus en particulier, reconstituer en partie trois autres traités qui semblent avoir contribué pour une grande part à la renommée de leur auteur.

D'abord les 3 livres des *Porismes* dont la restitution a donné lieu à de célèbres discussions vers la fin du XIX^e^ siècle. Cet ouvrage perdu nous est connu surtout par Pappus qui y consacre un texte important, tout en laissant cependant beaucoup d'obscurité sur

(1) TANNERY (Paul), Inauthenticité de la *Division du canon* attribuée à Euclide (*Mémoires scientifiques*, t. III, pp. 213-219). — RUELLE (C. E.), Sur l'authenticité probable de la *Division du canon* (*Revue des études grecques*, XV, 1907).

son contenu. On en possède une version publiée par Chasles en 1860, qui semble en avoir bien délimité la matière tout en laissant à désirer quant à la forme et à l'ordre des propositions selon l'appréciation de P. Tannery (1) ; quant à la signification du mot porisme lui-même, elle a varié au cours des siècles : considéré parfois comme équivalent à un corollaire, ce serait plutôt pour Chasles, une sorte d'intermédiaire entre le théorème et le problème.

Viennent ensuite 2 livres sur les *Lieux en surface* qui n'offraient probablement pas qu'une généralisation de la théorie des lieux plans qui paraissent avoir été traités avant Euclide ; mais il n'est pas certain que ce dernier ait considéré comme lieux, d'autres surfaces que celles des trois corps ronds (2).

Enfin un dernier ouvrage : les *Pseudaria* dont le titre nous est communiqué par Proclus et dans lequel Euclide aurait énuméré divers genres de faux raisonnements avec la réfutation de l'erreur.

On lui attribue aussi 4 livres sur les *Coniques* dont la matière serait analogue à celle des 4 premiers livres d'Apollonius.

Certains fragments de mécanique nous sont aussi parvenus sous la forme de textes arabes, qui peuvent sans doute être des traductions du grec. Le plus important est celui intitulé *Du léger et du pesant* dont le contenu est conforme à la dynamique aristotélicienne et en donne une des descriptions les plus précises (3).

On connaît aussi un petit texte traitant de *La balance.*

* * *

L'importance de l'œuvre géométrique d'Euclide est telle que l'étude de sa tradition est jusqu'au XVIII^e^ siècle un aspect essentiel de l'histoire de la géométrie. La liste des traductions françaises des différents travaux d'Euclide doit permettre de mieux suivre l'influence de l'œuvre du grand géomètre alexandrin sur le développement de la géométrie dans les pays de langue française à partir du XVI^e^ siècle. Certes, cette liste, qui complète celles données par

(1) TANNERY (Paul), article « Euclide », *Grande encyclopédie.*

(2) TANNERY (Paul), Compte rendu sur : J. L. HEIBERG, Literaturgeschichtliche Studien über Euklid (*Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 2^e^ série, t. VI 1882, pp. 149-150).

(3) CURTZE (Max), Das Buch Euclids de gravi et levi (*Bibliotheca mathematica*, 3^e^ série, t. I, 1900).

P. Riccardi (1), Th. L. Heath (2) et Ch. Thomas-Stanford (3), ne fournit qu'un élément documentaire partiel puisque, jusqu'au XVIII[e] siècle, nombre d'étudiants et de mathématiciens français ont probablement utilisé les éditions latines des œuvres euclidiennes (4). Cependant la floraison des traductions françaises publiées dès la fin du XVI[e] siècle montre la grande influence des *Éléments* sur le développement de la géométrie en France.

Afin de mieux situer ces traductions successives, il n'est pas inutile de rappeler quelles furent les principales éditions grecques ou latines qui ont servi pour la plupart de point de départ aux traducteurs.

Le texte grec d'Euclide a subi au cours des siècles des remaniements considérables de la part de ses éditeurs. Une des interprétations les plus importantes du texte grec des *Éléments de Géométrie*, celle de Théon d'Alexandrie, a été souvent reproduite et figure dans presque tous les manuscrits que nous connaissons. A partir du VIII[e] siècle, les Arabes en donnèrent un grand nombre de traductions qui furent à l'origine de l'introduction de cette œuvre en Occident. Un de ces textes a été publié avec traduction latine à Copenhague (1893-1932) par R. A. Besthorn, J. L. Heiberg et divers collaborateurs, d'après le *Codex Leidensis*, qui contient la traduction de al-Hajjāj et les commentaires de al-Nairīzī.

Cependant les Romains possédaient le texte grec et Boèce donna une traduction latine qui nous est parvenue d'une manière incomplète. Il faut attendre ensuite le XII[e] siècle avec Gérard de Crémone et Adélard de Bath qui traduisirent le texte arabe. Un siècle plus tard, Campanus fit une nouvelle traduction qui a fait l'objet de la première édition imprimée en 1482 à Venise par Erhard Ratholt.

(1) Riccardi (Pietro), Saggio di una bibliografia Euclidea. Memoria... Bologna, 1887-92 (*Memorie della R. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna*, série IV, t. 8-9 ; série V, t. 1, 3), donne une liste assez complète des éditions des œuvres d'Euclide de 1482 à 1886, plus une partie plus spécialement réservée à la littérature concernant le Postulat V des parallèles. Dans la 5[e] partie se trouve une liste des manuscrits.

(2) Heath (Thomas L.), *The thirteen books of Euclid's Elements...*, Cambridge, 1908 (2[e] éd., 1926 ; réimpr. à New-York en 1956, 3 vol., Dover Publications, Inc.). Une partie de l'introduction est consacrée à la description des principaux manuscrits et des éditions les plus importantes du texte des *Éléments* de géométrie.

(3) Thomas-Stanford (Charles), *Early editions of Euclid's Elements*, London, 1926 (Illustrated monographs issued by the Bibliographical Society, 20.) Liste des éditions antérieures à 1 600 avec quelques fac-sim. de pages de titre.

(4) La bibliographie de P. Riccardi (*op. cit.*, n° 2) donne une idée de leur grand nombre.

L'invention de l'imprimerie a largement contribué à la diffusion des textes et la notoriété accordée à l'œuvre d'Euclide en a fait le premier livre de mathématiques imprimé.

En 1505 parut à Venise la première traduction du texte grec faite par Bartolomeo Zamberti et qui contient les *Éléments* en entier, le livre des *Phénomènes*, l'*Optique* et la *Catoptrique*, les *Data*, etc. Zamberti critique la traduction de Campanus et ne semble pas tenir compte du fait que cette traduction était faite sur le texte arabe. La traduction de Campanus fut cependant reprise en 1509 à Venise par Luca Pacioli qui l'estimait, et en corrigea certaines erreurs introduites par les copistes. Une édition donnant en parallèle les textes de Campanus et de Zamberti parut ensuite à Paris en 1516 chez H. Estienne, par Jacques Lefèvre.

L'édition princeps du texte grec fut publiée à Bâle en 1533 chez J. Hervagius ; bien que les manuscrits utilisés par Simon Grynaeus pour cette édition soient parmi les plus mauvais, il n'en reste pas moins qu'elle a servi de base aux éditions successives du texte grec pendant une longue période.

En 1572 parut en Italie la plus importante des traductions latines par Commandin ; c'est en effet celle qui a été le plus largement exploitée par la plupart des traducteurs jusqu'au début du XIX^e siècle. L'édition des œuvres complètes publiée à Oxford en 1703 par David Gregory contient le texte grec à peu près conforme à celui de l'édition de Bâle, avec la traduction latine.

Le pas le plus important quant à la rigueur du texte grec fut fait en France par F. Peyrard qui publia de 1814 à 1818, les *Éléments* et les *Données* d'après un manuscrit du Vatican envoyé à Paris lors des campagnes napoléoniennes. Ce nouveau texte ne contenant pas les commentaires de Théon, Peyrard avait conclu que cette copie était beaucoup plus ancienne que celles que l'on connaissait alors. Cependant, une étude plus approfondie du texte a montré que le copiste avait disposé des deux versions, avec et sans les commentaires de Théon, et avait donné la préférence à cette dernière. Cette édition cependant très valable, donne le texte grec, avec les traductions latine et française.

L'édition moderne de référence est celle de Heiberg et Menge publiée à Leipzig (1) ; elle contient le texte grec des œuvres complè-

(1) *Euclidis Opera omnia*, editerunt et latine interpretati sunt J. L. Heiberg et H. Menge, Leipzig (Bibliotheca teubneriana), 1883-1895, 7 vol.

tes et la traduction des *Éléments* sous leur forme ancienne et des *Scholies*, ainsi qu'un volume supplémentaire édité par M. Curtze en 1899, reproduisant les commentaires aux Livres I-X des *Éléments* par al-Nairīzī, dans la traduction latine de Gérard de Crémone.

Thomas-L. Heath a publié ensuite à Cambridge en 1908 (1), les 13 livres des *Éléments* dans une traduction anglaise faite d'après le texte de l'édition de Heiberg. Cet ouvrage comporte une importante étude sur le texte et ses diverses variantes et interprétations. Une édition analogue en italien a été publiée par F. Enriques (2).

* * *

La liste des traductions françaises que nous donnons à la suite comprend toutes les éditions que nous avons pu identifier d'ouvrages constitués en tout ou en partie de traductions françaises d'œuvres d'Euclide.

Un premier tableau groupe sous le même numéro les différentes éditions d'une même œuvre. L'indication bibliographique complète est donnée pour la première édition, tandis que pour les autres éditions ne sont signalés que les éléments distinctifs. Dans la mesure du possible, nous indiquons la cote de chaque ouvrage à la Bibliothèque Nationale (B. N.), ou à défaut au British Museum (B. M.), à la Bibliothèque de la Sorbonne (B. U.), à la Bibliothèque Sainte-Geneviève (S. G.) ou à la Bibliothèque de l'Arsenal (Ars.). Nous avons signalé l'existence de certaines éditions, que nous n'avons pu consulter, d'après divers auteurs dont la référence est indiquée (3).

(1) Sir Th. L. Heath, *The thirteen books of Euclid's Elements*, Cambridge, 1908, 3 vol., 2e éd., Cambridge, 1926 (réimpr. New York, Dover Publications Inc., 1956, 3 vol.).

(2) F. Enriques et divers, *Gli Elementi d'Euclide e la critica antica e moderna*, Bologne, 1925-1934, 4 vol.

(3) En dehors de la bibliographie de P. Riccardi précédemment citée (abr. : Riccardi), nous avons spécialement utilisé les ouvrages suivants :

Fabricius (Johann Albert), *Bibliotheca graeca...*, Hamburgi, 1790-1809. Les éditions françaises d'Euclide se trouvent dans le t. IV, pp. 69-70 (abr. : Fabricius).

Backer (Augustin de), *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, nouv. éd. par Carlos Sommervogel, Bruxelles, 1890-1900 (abr. : Sommervogel).

Murhard (Friedrich Wilhelm August), *Literatur der mathematischen Wissenschaften*, Leipzig, 1797-1805 (abr. : Murhard).

Graesse (Johann Georg Theodor), *Trésor de livres rares et précieux...*, Dresde, 1859-69 (abr. : Graesse).

Quérard (J.-M.), *La France littéraire...*, Paris, 1827-39.

Michaud, *Biographie universelle ancienne et moderne...*, Paris, 1843-65 (abr. : Michaud).

Ce tableau est complété par deux autres : une liste chronologique des diverses éditions, et une série de courtes notices biographiques sur les auteurs de ces traductions ou adaptations.

1. Tableau des différentes traductions françaises d'œuvres d'Euclide

1. *Les Six premiers des Éléments d'Euclide traduicts et commentez* par P. Forcadel de Beziés, Paris, H. de Marnef et G. Cavellat, 1564, in-4°, 190 ff. — (B. N. : V. 6746 (2).)
   — 1569, in-4°. — (B. M.)
   La page de titre manque à l'exemplaire de la B. N.
2. *Les neuf livres des Élémens d'Euclide*, trad. par P. Forcadel, Paris, de Marnef, 1564, in-4°. — (Riccardi (Brunet, Graesse).)
3. *Les septième, huictième et neufième livres des Élémens d'Euclide, comprenans toute la science des nombres, traduits et commentez* par Pierre Forcadel de Beziés..., Paris, C. Périer, 1565, in-4°, 122 p. — (B. N. : V. 6746(3).)
4. *Du léger et du pesant*, dans : *Le Livre d'Archimède, des Pois, qui aussi est dict des choses tombantes..., traduict et commenté par Pierre Forcadel, de Beziés... Ensemble ce qui se trouve du livre d'Euclide intitulé du léger et du pesant...*, Paris, C. Périer, 1565, in-4°. — (B. N. : V. 6073)
   Le passage d'Euclide se trouve pp. 30-35. Les catalogues de la B. N. et du British Museum le citent à tort comme un extrait du 7e livre des *Éléments*.
5. *Introduction harmonique d'Euclide*, trad. par P. Forcadel, Paris, 1565, in-8°. — 1572, in-8°. — (Riccardi (Graesse).)
6. *Les six premiers livres des Éléments d'Euclide*, traduictz par Pierre Forcadel..., Paris, C. Périer, 1566, in-8°, 31 p., fig. — (B. N. : V. 18185 et 18271.)
   Édition abrégée.
7. *Le livre de la musique d'Euclide*, traduit par P. Forcadel..., Paris, C. Périer, 1566, in-8°, sign. A.-F. — (B. N. : Rés. V. 2567.)
8. *Les six premiers livres des élémens, traduicts et commentez* par J. Errard..., Paris, 1598, in-8°. — (S. G. : V. 4° 158.)
   Fabricius donne à cette date : Les 9 premiers livres...
9. *Les neuf premiers des Élémens d'Euclide ; traduicts et commentez* par J. Errard de Bar-le-Duc, Paris, G. Auvray, 1604, in-8°, 90 ff.
   Édition citée par Lallemend et Boinette (*Jean Errard de Bar-le-Duc...*, Paris, 1886).

Nouvelle bibliographie générale..., publ. sous la dir. de M. le Dr Hoefer, Paris, 1857-66 (abr. : Hoefer).

Dictionnaire de biographie française, publ. sous la dir. de J. Balteau, A. Rastoul et M. Prévost, Paris, 1933-.....

Poggendorff (J. C.), *Biographisch-literatisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften...*, Leipzig, 1863-1925 (Abr. : Poggendorff).

Lorenz (Otto), *Catalogue général de la librairie française ...*,Paris, 1827-39 (abr. : Lorenz).

Brunet (J.-C.), *Manuel du libraire*, Paris, 1860 (Abr. : Brunet).

— 1605. Reveus et corrigez par l'autheur, *ibid.* — (B. M.)
— 1629. Paris, C. Besongne, pet. in-4°, 226 p. — (S. G. : V. 4° 160.)

10. *Les Élémens de la géométrie d'Euclides Mégarien. Traduicts et restitués à leur ancienne brèveté, selon l'ordre de Théon. Ausquels ont esté adjoustez les quatorze et quinziesme d'Ipsicles... Le tout* par Dounot de Bar-le-Duc..., Paris, J. Le Roy, 1609, in-4°, p. lim., pp. 1-264, 89-139, fig. — (B. N. : V. 6038.)
— 1610, *ibid.* — (B. N. : V. 6039.)
— 1613, 2e éd., *ibid.*, in-4°, p. lim., pp. 1-184, 145-272, fig. — (B. N. : V. 6040.)
L'édition de 1613 ne porte pas le nom de Dounot.

11. *Les six premiers livres des Éléments géométriques d'Euclide, avec les démonstrations de Jaques Peletier, du Mans, traduict en françois* (par Jean de Tournes), Genève, imp. J. de Tournes, 1611, in-4°, II-299 p. — (B. N. : V. 6071.)
— 1628, s. l., J. de Tournes, in-8°. — (B. M. : Le Mans.)

12. *Les quinze livres des éléments d'Euclide, traduicts de latin en françois...*, par D. Henrion..., Paris, A. Pacard & J.-A. Joallin, 1614, in-8°, p. lim., 621 p., fig. — (B. U. : LGt. 22, 12°.)
— 1615, Paris, J.-A. Joallin, in-8°, p. lim., 621 p. — (B. N. : V. 18202.)
— 1621, 2e éd., *ibid.*, in-8°. — (B. N. : V. 18156.)
— 1623, 3e éd., *ibid.*, in-8°. — (Riccardi (Murhard, Graesse).)
— 1631, 4e éd., Paris, Henrion, in-8°, p. lim., 1219 p., fig. — (B. N. : V. 18158.)
— 1649, 5e éd., Rouen, C. Malassis, in-8°, p. lim., 1219 p., fig. — (B. N. : V. 18159.)
L'exemplaire de la 2e éd. de la B. N. est suivi, avec une pagination différente, de : *Response apologétique pour les traducteurs et interprètes des Élémens géométriques d'Euclide, à un quidan qui sous le nom de P. Le Mardelé, a mis en lumière une prétendue traduction d'iceux Élémens*, par D. Henrion, 1623, 121 p., et d'un *Sommaire de l'algèbre*, dont la page de titre manque. L'édition de 1623 est signalée par Graesse et contient le *Sommaire de l'algèbre* et la *Response apologétique*, laquelle est supprimée dès la 4e éd., tandis que le *Sommaire de l'algèbre* est introduit avant le 10e livre.

13. *Les quinze livres des éléments géométriques d'Euclide... traduicts de grec en françois...*, par P. Le Mardelé, Paris, 1622, in-8°. — (Riccardi (supplément).)
— 1632, 2e éd., Paris, D. Moreau, in-8°, p. lim., pp. 1-1099, 2000-2069, fig. — (B. N. : V. 18154.)
— 1646, Lyon, S. Rigaud, in-8°, p. lim., 1169 p., fig. — (B. N. : V. 18288.)
L'édition de 1646 est indiquée par la B. N. à la date de 1645 ; cette erreur semble provenir du fait que le dernier chiffre de la date dans l'adresse typographique de cet exemplaire est mal imprimé.

14. *Définitions et théorèmes d'Euclide*, dans : Meynier (Honorat de), *Paradoxes de Meynier contre les mathématiciens qui abusent la jeunesse, ensemble les définitions, théorèmes et maximes d'Euclides, d'Archimède, de Proclus, de Sacrobosco et d'Aristote...*, Paris, J. Jacquin, 1624, 8 part. en 1 vol., in-24. — (Ars. : 8° S. 12964(2).)

— 1626, Paris, N. Rousset, J. Jacquin, 8 part. en 1 vol. in-24. — (B. N. : V. 46758.)
— 1652, éd. nouv., Paris, T. Jolly, in-12, 318 p. — (B. N. : V. 20117.)
— 1652, dernière éd., Paris, s. n., in-12, 318 p. — (B. N. : V. 20118.)
Cet ouvrage contient les livres d'Euclide dans l'ordre suivant : 7, 8, 9, 1, 2, 11, 12, 13, 14.

15. *Les IV et XIII livres des Élémens d'Euclide...*, dans : Besson (François), *La Pratique de la géométrie... divisée en trois livres... ensembles les IV et XIII livres des Élémens d'Euclide... et une poligonométrie*, Paris, J. Moreau, 1626, 3 part. en 1 vol., in-4°. — (B. N. : V. 7121.)
Les deux livres d'Euclide se trouvent pp. 105-194. Besson y ajoute de nouvelles propositions et des applications.

16. *Les six premiers livres des Élémens d'Euclide*, Paris, 1630, in-8°.
Édition indiquée par Riccardi.

17. *Les quinze livres des éléments géométriques d'Euclide, traduicts en françois par D. Henrion... plus le livre des Donnez du mesme Euclide, aussi traduict en françois par ledit Henrion...*, Paris, Veuve Henrion, 1632, in-4°, II-690 p., fig. — (B. N. : V. 6041.)
— 1676, Rouen, J. Lucas, 2 t., en 1 vol., in-8°. — (B. U. : LGt. 26, 12°.)
— 1677, Paris, d'Houry, 2 vol., in-8°. — (Lib. Monge, n° 60.)
— 1683, Paris, P. Baudoyn, in-8°. — (Riccardi.)
— 1683, dernière éd., Rouen, Paris, L. d'Houry, 2 vol., in-8°, fig. — (B. N. : V. 29224-29225.)
— 1685, Rouen, Paris, 2 vol., in-8°.
Cette dernière éd. est indiquée par J. Houël, Compte rendu sur une édition d'Euclide par Vachtchenko-Zakhartchenko (*Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques*, 1880, p. 75 et par Hœfer.)

18. Hérigone (Pierre), *Cours mathématique...*, Paris, H. Le Gras, 1634-37, 5 vol., in-8°. — (B. N. : V. 18274-18278.)
— 1644, Paris, S. Piget, 6 vol., in-8° fig. — (B. N. : V. 18281-18286.)
Le t. 1 contient les 15 livres des *Éléments* et les *Data*.
Le t. 5 : *Optique et Catoptrique*, *La musique* d'Euclide et la *Section de la reigle harmonique* d'Euclide.

19. *Les six premiers livres des Élémens d'Euclide, démonstrez par Notes... Avec les principales parties des Mathématiques, expliquées succinctement sans Notes. Et de plus un petit Dictionnaire...*, par Pierre Hérigone, Paris, l'auteur, 1639, in-8°, II-464 p., fig. — (B. N. : V. 18272.)
— 1644, Paris, J. Piget, in-8°, II-464 p. — (B. N. : V. 18287 et 18273.)

20. *10e livre d'Euclide illustré de nouvelles démonstrations plus faciles...* dans : Le Tenneur (Jacques-Alexandre), *Traité des quantitez incomensurables* (sic), *où sont décidées plusieurs belles questions des nombres rationaux et irrationaux, les erreurs de Stevin réfutées et le dizième livre d'Euclide illustré de nouveles* (sic) *démonstrations plus faciles*, Paris, L. Boulanger & A. Courbé 1640, in-4°, XII-291 p., fig. — (B. N. : V. 6932.)
— 1650, 2e éd. ? (lettre de J. Collins à Pell, 28 oct. 1668).
L'auteur réduit le 10e livre à 62 propositions. Son nom ne figure pas sur la page de titre.

21. Bourdin (le P. Pierre), *L'Introduction mathématique... Le tout tiré des Élémens d'Euclide rengez et démonstrez d'une façon plus briefve, et plus facile que l'ordinaire...*, Paris, F. Pélican, 1643, in-12, 264-59 p., fig. — (B. N. : V. 18241.)

Cet ouvrage contient les propositions des 6 premiers livres des *Éléments*, rangées dans un ordre différent, en indiquant cependant les numéros d'ordre et le numéro du livre auxquelles elles correspondent dans Euclide.

22. *Les Éléments d'Euclide expliquez* par le R. P. G. Fournier..., Paris, J. Henault, 1654, in-12, p. lim., 312 p., fig. — (B. N. : V. 18149.)

Fabricius indique pour cette édition : Lyon, 1654, in-24.

23. *La Perspective d'Euclide, trad. en françois sur le texte grec original de l'autheur et démonstrée* par Rol. Fréart de Chantelou, sieur de Chambray, Le Mans, J. Ysambart, 1663 in-4°, p. lim., 128 p., fig. — (B. N. : Rés. V. 1428 (1).)

Cette édition ne contient pas la traduction proprement dite d'après le texte original, comme le prétend le titre, mais un commentaire des principales propositions de l'*Optique* d'après la recension de Théon.

24. *Huict livres des Éléments d'Euclide rendus plus faciles* par C.-F. Milliet-Dechales, Lyon, B. Coral, 1672, in-12, 429 p. — (B. M.)

Fabricius cite cette édition avec pour titre : *Élémens...*

25. *Les Élémens d'Euclide, expliquez d'une manière nouvelle...* par le P. Claude-François Milliet-Dechales..., Paris, Michallet, 1677, in-8°, II-422 p., fig. — (B. N. : V. 18279.)

— 1682, nouv. éd., *ibid.*, in-8°, II-466 p., fig. — (Ars. : 8° S. 13238.)

— 1683, nouv. éd., *ibid.*, in-8°, II-390 p., fig. — (B. N. : V. 18381 et 29226.)

— 1683, Lausanne, D. Gentil, in-12, 393 p. — (Riccardi (Murhard, Graesse).)

— 1690, nouv. éd., reveuë et corrigée, Paris, Michallet, in-8°, II-393 p., fig. — (B. N. : V. 18391.)

— 1700, nouv. éd., reveuë et corrigée, Amsterdam, E. Roger, in-8°, 388 p., fig. — (B. N. : V. 18382.)

A partir de 1683 ces éditions portent le nom de Millet-Dechalles.

Elles contiennent les livres I-VI, XI-XII.

26. Rohault (Jacques), *Œuvres posthumes...* (éd. par C. Clerselier), Paris, G. Desprez, 1682, in-4°, 779 p., fig. — (B. N. : V. 4310.)

— 1690. La Haye, in-8° (Murhard, II-32, Fabricius.)

C'est un recueil de 8 traités de mathématiques dont : les 6 premiers livres des *Éléments*, pp. 1-302. Il est à remarquer que le Postulat 5 est supprimé.

27. Ozanam (Jacques), *Cours de mathématique...*, Paris, J. Jombert, 1693, 5 vol., in-8°. — (B. N. : V. 18292-18296.)

— 1697, nouv. éd., *ibid.*, 5 vol., in-8°. — (B. N. : 8° V. 1978.)

— 1699, nouv. éd., Amsterdam, in-8°. — (B. M.)

T. I : *Introduction aux mathématiques et élémens d'Euclide* (liv. I-VI, XI-XII), pp. 112-429.

Dans ce cours Ozanam supprime quelques propositions qui se trouvent dans ses éditions de la traduction de Millet-Dechalles. Le commentaire et le texte sont aussi différents.

28. *Les Élémens d'Euclide expliquez... par le P. Dechalles... Nouv. éd...*, par M. Ozanam..., Paris, C. Jombert, 1709, in-12, p. lim., 382 p., pl. — (B. N. : V. 18380 et 18384.)
— 1720, *ibid.*, in-12, p. lim., pp. 1-216, LVIII p., pp. 217-360, pl. — (B. N. : V. 18385.)
— 1725, *ibid.*, in-12. — (Riccardi (Sommervogel).)
— 1730, *ibid.*, in-8°. — (Riccardi (Sommervogel).)
— 1738, Paris, C.-A. Jombert, in-12, p. lim., 408 p., pl. — (B. N. : B. 18386.)
L'édition de 1709 diffère peu de celle de Michallet de 1683. Celle de 1720 contient entre les pp. 216 et 217, LVIII pages comprenant le livre 5.

29. *Les Élémens d'Euclide expliquez... tirée* (sic) *du cours de mathématiques, de M. Ozanam...*, Paris. C. Jombert, 1711, in-8°, 429 p., pl. — (B. N. : V. 18388.)
(Liv. I-VI, XII-XII).

30. *Les Éléments d'Euclide du R. P. Dechales... et de M. Ozanam... démontrés d'une manière nouvelle et facile et augm. d'un grand nombre de propositions et d'usages et d'un traité complet des rapports*, par M. Audierne, Paris, 1741, in-12. — (Riccardi (Sommervogel).)
— 1746, nouv. éd. revue, Paris, C.-A. Jombert, in-12, XI-520 p. — (B. N. : V. 18389.)
— 1749, *ibid.*, in-12. — (Riccardi (Sommervogel).)
— 1753, 2e éd., *ibid.*, in-12, XI-551 p., pl. — (B. N. : V. 18160 et 18390.)
— 1754, *ibid.*, in-8°, XI-547 p., fig. — (Riccardi (Sommervogel).)
— 1778, nouv. éd., *ibid.*, in-12, XII-564 p., pl. — (B. N. : V. 18161.)
Les éditions de 1746 et de 1749 ne renferment pas le *Traité des rapports* et portent un titre un peu différent.

31. *Géométrie élémentaire d'Euclide, avec des suppléments de géométrie...*, par Gallimard, Paris, Quillau fils & Lameste, 1746. — (Riccardi (Murhard).)
— 1749, nouv. éd., Paris, Quillau, in-12, 117 p., pl. — (B. N. : V. 18193.)
On y trouve le contenu des livres I-VI, et XI-XII mais les propositions sont présentées dans un ordre différent et parfois même condensées.

32. *Élémens de géométrie, contenant les six premiers livres d'Euclide, mis dans un nouvel ordre* sous les directions de M. le Pr Kœnig et revus par A. Kuypers, La Haye, H. Scheurleer, 1758, in-4°, VIII-287 p. — (B. N. : V. 6065.)

33. *Élémens de géométrie, contenant les six premiers livres d'Euclide, mis dans un nouvel ordre...* sous les directions de M. le Pr Kœnig, *augmentés de l'onzième et douzième livre*, par J.-J. Blassière, La Haye, P. Van Os, 1762, in-4°, VIII-394 p., fig. — (B. N. : V. 6066.)

34. *Élémens de géométrie, ou les six premiers livres d'Euclide avec le onzième et douzième*, traduction nouvelle par Frédéric de Castillon, Berlin, aux dépens de la Société typogr., 1767, in-8°, 430-28 p., fig. — (Riccardi (Murhard, Fabricius).)
— 1775, Berlin, in-8°. — (Riccardi (Graesse).)
— 1777, Berlin, C. F. Himbourg, in-8°, XVI-430 p., fig., pl. — (B. N. : V. 18133.)
Graesse qui cite les éd. de 1767 et de 1775 les attribue à J. de Castillon. Quérard donne comme adresse typogr. pour l'éd. de 1777 : Leipzig, Sommer.

35. *Les Élémens de géométrie d'Euclide, traduits littéralement et suivis d'un traité du cercle, du cylindre, du cône et de la sphère, de la mesure des surfaces et des solides, avec des notes*, par F. Peyrard..., Paris, F. Louis, an XII-1804, in-8°, xvi-576 p., fig. — (B. N. : V. 18180.)
Cette édition contient les livres I-IV, VI, XI-XII.

36. *Les Éléments de géométrie d'Euclide, traduits littéralement..., 2e éd., augmentée du cinquième livre*, par F. Peyrard..., Paris, F. Louis, 1809, in-8°, xii-207-57 p., pp. 208-578, pl. — (B. N. : V. 18181 et 37988.)
En plus du 5e livre, cette édition contient aussi la 1re proposition du livre X (pp. 283 *bis* et *ter*).
Michaud signale un supplément à l'édition de 1804 (Paris, 1810, in-8°), mais ne mentionne pas cette édition, qui est suivie pp. 445-575, d'un supplément à la *Géométrie* d'Euclide.

37. *Les Œuvres d'Euclide, en grec, en latin et en français, d'après un manuscrit très ancien qui était resté inconnu jusqu'à nos jours*, par F. Peyrard..., Paris, M. Patris, 1814-18, 3 vol., in-4°, fig. — (B. N. : V. 6049-6051.)
Cette édition renferme les 15 livres des *Éléments* et les *Données*.

38. *Le Livre de la musique d'Euclide*, trad. par P. Forcadel, dans : Lucas (Louis), *Une révolution dans la musique : essai d'application à la musique d'une théorie philosophique... suivi d'un traité d'Euclide et du discours de Plutarque sur la musique*, Paris, Paulin & Lechevalier, 1849, in-8°, xxx-326 p., musique. — (B. N. : V. 45324.)
— 1854, 2e éd., sous le titre : *L'Acoustique nouvelle : essai...* — (B. M.)
Cette prétendue 2e éd. consiste seulement dans le changement de la page de titre sur les exemplaires restant de la 1re éd.

39. *Le Livre d'Euclide sur la Balance*, et *Le Traité d'Euclide sur la Division (des figures planes)*, dans : *Notice sur des traductions arabes de deux ouvrages perdus d'Euclide*, par M. le Dr Woepcke (*Journal asiatique*, sept.-oct. 1851, pp. 217-247).
Dans cet article se trouvent le texte arabe et la traduction française du traité du levier qui comprend seulement une définition, deux axiomes et quatre propositions ; puis la traduction française de la *Division des figures planes* et une analyse comparée du contenu du traité traduit par Dee et inséré dans l'édition d'Oxford avec celui-ci.

40. *Les Trois livres des porismes d'Euclide, rétablis pour la première fois d'après la notice et les lemmes de Pappus et conformément au sentiment de R. Simson sur la forme des énoncés de ces propositions*, par M. Chasles..., Paris, Mallet-Bachelier, 1860, in-8°, ix-324 p., fig. — (B. N. : V. 34494.)

41. *Ier livre des Éléments d'Euclide*, dans : Houël (Jules), *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie élémentaire ou commentaires sur les XXXII premières propositions des Éléments d'Euclide*, Paris, 1867, in-8°. — (Lorenz.)
— 1883, Paris, Gauthier-Villars, in-8°, vi-93 p. — (B. N. : 8° V. 6847.)
Le texte d'Euclide se trouve pp. 11-40. Houël abandonne le système littéral de traduction et prend pour modèle l'édition allemande de Korenz où les signes algébriques remplacent autant que possible le langage ordinaire.

42. *La Division du canon*, dans : *L'Introduction harmonique de Cléonide. La Division de canon, d'Euclide le géomètre. Canons harmoniques de Florence, trad. française avec commentaire perpétuel*, par Ch.-Em. RUELLE, Paris, Firmin-Didot, 1884, in-8°, 66 p. — (Collection des auteurs grecs relatifs à la musique, III.) — (B. N. : 8° V. 25846 ; 8° V. 4899 (3).)

43. *L'Optique et la Catoptrique. Œuvres trad. pour la première fois du grec en français avec une introd. et des notes* par Paul VER EECKE..., Paris, Bruges, Desclée de Brouwer, 1938, gr. in-8°, XLVIII-126 p., fig. — (B. N. : 4° V. 13259.)
Cette traduction est faite d'après l'édition de Heiberg. On y trouve d'abord la traduction de l'*Optique*, puis celle de la recension de Théon et en suite la *Catoptrique*.

***

2. LISTE CHRONOLOGIQUE DES DIFFÉRENTES ÉDITIONS (1)

1564. *6 premiers livres ;* FORCADEL, Paris (1).
» *9 premiers livres ;* FORCADEL, Paris (2).
1565. *7e, 8e et 9e livres ;* FORCADEL, Paris (3).
» *Du léger et du pesant ;* FORCADEL, Paris (4).
» *Introduction harmonique ;* FORCADEL, Paris (5).
1566. *6 premiers livres* (éd. abrégée) ; FORCADEL, Paris (6).
» *Livre de la musique ;* FORCADEL, Paris (7).
1569. *6 premiers livres ;* FORCADEL, Paris (1).
1572. *Introduction harmonique ;* FORCADEL, Paris (5).
1598. *6 premiers livres ;* ERRARD, Paris (8).
1604. *9 premiers livres ;* ERRARD (9).
1605. *9 premiers livres ;* ERRARD, Paris (9).
1609. *15 livres* DOUNOT, Paris (10).
1610. » » » (10).
1611. *6 premiers livres ;* PELETIER, Genève (11).
1613. *15 livres ;* DOUNOT, 2e éd., Paris (10).
1614. *15 livres ;* HENRION, Paris (12).
1615. » » » (12).
1621. » » (2e éd.), Paris (12).
1622. *15 livres ;* LE MARDELÉ, Paris (13).
1623. *15 livres ;* HENRION (3e éd.), Paris (12).
1624. *Définitions* et *théorèmes* in MEYNIER, *Paradoxes*, Paris (14).
1626. » » » » (14).
» *Livres IV et XIII ;* BESSON, Paris (15).
1628. *6 premiers livres ;* PELETIER (11).
1629. *9 premiers livres ;* ERRARD, Paris (9).
1630. *6 premiers livres ;* Paris (16).

(1) La première indication qui suit la date indique en général le contenu de la traduction, la seconde, le nom du traducteur ou de l'adapteur (avec éventuellement le titre de l'œuvre ou l'indication de l'édition). Viennent enfin le lieu d'édition et le numéro qui correspond à cette publication dans la liste des traductions donnée ci-dessus.

1631. *15 livres ;* Henrion (4e éd.), Paris (12).
1632. *15 livres* et *Données ;* Henrion, Paris (17).
» *15 livres ;* Le Mardelé (2e éd.), Paris (13).
1634. *15 livres, Data, Optique et Catoptrique, Musique, Section de la règle harmonique,* Hérigone ; *Cours mathématique,* Paris (18).
1639. *6 premiers livres ;* Hérigone, Paris (19).
1640. *10e livre ;* Le Tenneur, Paris (20).
1643. Propositions des *six premiers livres ;* Bourdin, Paris (21).
1644. *6 premiers livres ;* Hérigone, Paris (19).
» *Éléments, Data, Optique et Catoptrique, La musique, la section de la règle harmonique* in, Hérigone, *Cours mathématique,* Paris (18).
1646. *15 livres ;* Le Mardelé, Lyon (13).
1649. *15 livres ;* Henrion, 5e éd., Rouen (12).
1650. Le Tenneur, *10e livre ;* 2e éd. (20).
1652. *Définitions* et *théorèmes* in, Meynier ; *Paradoxes...* (éd. nouv.), Paris (14).
» » » » » (dern. éd.), Paris (14).
1654. *Éléments ;* Fournier, Paris (22).
1663. *Perspective ;* Fréart de Chantelou, Le Mans (23).
1672. *8 livres ;* Milliet-Dechales, Paris (24).
1676. *15 livres* et *Données ;* Henrion, Rouen (17).
1677. » » » Paris (17).
» *Éléments ;* Milliet-Dechales, Paris (25).
1682. » » » (nouv. éd.), Paris (25).
» *6 premiers livres* in, Rohault, *Œuvres posthumes,* Paris (26).
1683. *15 livres* et *Données ;* Henrion, Rouen (17).
» » » » Paris (17).
» *Éléments ;* Milliet-Dechales (nouv. éd.), Paris (25).
» » » » Lausanne (25).
1685. *15 livres* et *Données ;* Henrion, Rouen, Paris (17).
1690. *Éléments ;* Milliet-Dechales (nouv. éd.), Paris (25).
» *6 premiers livres* in, Rohault, *Œuvres posthumes,* La Haye (26).
1693. Traduction et adaptation partielle des *Éléments* in, Ozanam, *Cours de mathématique,* Paris (27).
1697. Traduction et adaptation partielle des *Éléments* in, Ozanam, *Cours de mathématique,* (nouv. éd.), Paris (27).
1699. Traduction et adaptation partielle des *Éléments* in, Ozanam, *Cours de mathématique* (nouv. éd.), Amsterdam (27).
1700. *Éléments ;* Milliet-Dechales, Amsterdam (25).
1709. » » » Ozanam, Paris (28).
1711. *Éléments ;* Ozanam (Extr. du cours de math.), Paris (29).
1720. *Éléments ;* Milliet-Dechales, Ozanam, Paris (28).
1725. » » » » (28).
1730. » » » » (28).
1738. » » » » (28).
1741. *Éléments ;* Milliet-Dechales, Ozanam, Audierne, Paris (30).
1746. » » » » » (30).
» Adaptation des *Éléments* in, Gallimard, *Géométrie élémentaire d'Euclide,* Paris (31).

1749. Adaptation des *Éléments* in, GALLIMARD, *Géométrie élémentaire d'Euclide* (nouv. éd.), Paris (31).
» *Éléments ;* MILLIET-DECHALES, OZANAM, AUDIERNE, Paris (30).
1753. » » » » (2e éd.), Paris (30).
1754. » » » » Paris (30).
1758. *Éléments ;* KŒNIG (revus par KUYPERS), La Haye (32).
1762. » » (augmenté par BLASSIÈRE), La Haye (33).
1767. *Éléments ;* F. DE CASTILLON, Berlin (34).
1775. » » » (34).
1777. » » » (34).
1778. *Éléments ;* MILLIET-DECHALES, OZANAM, AUDIERNE, Paris (30).
1804. *Éléments ;* PEYRARD, Paris (35).
1809. » » 2e éd., Paris (36).
1814-18. *Œuvres ;* PEYRARD, Paris (37).
1849. *Le livre de la musique* in, LUCAS, *Une révolution dans la musique...*, Paris (38).
1851. *Le livre sur la balance* et le *Traité de la division des figures* in, WOEPCKE, *Notice (Journal asiatique)* (39).
1854. *Le livre de la musique* in, LUCAS *L'acoustique nouvelle...* (2e éd.), Paris (38).
1860. *Porismes*, reconstitution par CHASLES, Paris (40).
1867. *Premier livre* in, HOUËL, *Essai critique...*, Paris (41).
1883. » » » » 2e éd., Paris (41).
1884. *Division du canon ;* RUELLE, Paris (42).
1938. *Optique et Catoptrique ;* VER EECKE, Paris, Bruges (43).

***

3. NOTICES SUR LES PRINCIPAUX TRADUCTEURS

FORCADEL (Pierre) (cf. nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 38). Né à Saint-Pons en Languedoc dans la première moitié du XVIe siècle, il mourut à Paris vers 1576. Après un séjour en Italie, il vécut à Paris où il enseignait les mathématiques et obtint la chaire du Collège Royal. On lui doit de nombreuses traductions d'auteurs anciens : Euclide, Archimède, Proclus, Autolycus, Théodose, etc.

Bibl. : GOUJET (abbé Claude-Pierre), *Mémoire historique et littéraire sur le collège Royal de France*, Paris, 1758. — FONTES (M.), Pierre Forcadel, lecteur du Roy es mathématiques (1560-1573) (*Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse*, 9e série, t. 6, 7, 8, 1894-96). — FÉTIS (François-Joseph), *Biographie universelle des musiciens et bibliographie générale de la musique*, 2e éd., Paris, 1860-65. — MICHAUD, HOEFER.

ERRARD (Jean) (cf. nos 8 et 9). Né vraisemblablement à Bar-le-Duc en 1554, il fit ses études à l'École des Ingénieurs de la Cour de Lorraine. Chargé par Henri IV de remettre en état de défense les principales places fortes du pays, il reçut le titre de premier ingénieur du Royaume. Son traité des fortifications (Paris, 1600) fit sa renommée. On lui doit aussi une géométrie (1594) qui a fait l'objet de plusieurs éditions. Il mourut à Sedan en juillet 1610.

Bibl. : Don CALMET, *Bibliothèque lorraine*, 346. — LALLEMEND (Marcel), BOINETTE (Alfred), *Jean Errard de Bar-le-Duc... Sa vie, ses œuvres, sa fortification*, Paris, 1886. — MICHAUD, HOEFER. — *Grande encyclopédie.*

Dounot (Didier) (cf. n° 10). Né à Ligny-en-Barrois, le 14 février 1574, il fut avocat au Parlement de Paris. Ayant aussi étudié les sciences, il les enseigna dans les Académies du Roi comme il le dit lui-même dans son édition des *Éléments d'Euclide*. Très estimé par Descartes qui déplore sa disparition dans une lettre à Mersenne du 8 janvier 1641, il mourut sans doute vers la fin de 1640.

Bibl. : Fourier de Bacourt (Comte), Dounot, jurisconsulte et mathématicien (1574-1640) (*Journal de la Société archéologique lorraine et du Musée historique lorrain*, t. 43, 1894). — Hoefer. — *Grande encyclopédie.*

Peletier (Jacques) (cf. n° 11). Né au Mans le 25 juillet 1517, il fit ses études au Collège de Navarre à Paris. D'humeur changeante, il ne put se fixer nulle part et on le rencontre successivement dans les principales villes de France. Ayant étudié la chicane, il fut cependant tour à tour poète, médecin et mathématicien. Il a publié une *Algèbre* (1554), une *Arithmétique* (1549) et une édition latine des *Éléments* d'Euclide (1557), complétée du texte grec en 1610. L'édition française est une traduction de cette dernière par Jean de Tournes. Il mourut à Paris, principal du Collège du Mans, en juil.-août 1582.

Bibl. : Delaunay (Dr P.), *Vieux médecins sarthois*, 2e série, « Jacques Peletier du Mans », Le Mans, 1913. — Chamard (N.), *De Jacobi Peletarii Cenomanensis arte poetica (1555)*, Lille, 1900. (Thèse, Lettres, Paris). — Juge (abbé C.), *Jacques Peletier du Mans (1517-1582), essai sur sa vie, son œuvre, son influence*, Le Mans, 1907. (Thèse, Lettres, Caen). — Marquet (M.), « L'algèbre au xvie siècle et Jacques Peletier du Mans » (*Bulletin de la Société d'Agriculture, sciences et arts de la Sarthe*. XXII. 1873-74). — Michaud, Hoefer. — *Grande encyclopédie.*

Henrion (Denis) (cf. nos 12 et 17). D'abord ingénieur du prince d'Orange, il vint ensuite à Paris (1607) où il enseigna les mathématiques à de jeunes nobles. Auteur de la première table de logarithmes imprimée en France (1626), on lui doit aussi un grand nombre d'ouvrages de mathématiques dont : *Mémoires mathématiques recueillis et dressés en faveur de la noblesse française*, 1612 ; *Notes sur les récréations mathématiques*, 1627 ; et des traductions telles que : *Les Éléments sphériques de Théodose Tripolitain*, 1615, *Les Éléments d'Euclide*, 1632. Il mourut en 1640.

Bibl. : Michaud, Hoefer. — *Grande encyclopédie.*

Le Mardelé (P.) (cf. n° 13). Soupçonné de n'être qu'un correcteur d'imprimerie, il fut violemment attaqué par Henrion dans sa *Response apologétique...* pour avoir avancé qu'il corrigeait dans sa traduction des *Éléments* d'Euclide, les fautes de ses prédécesseurs et aussi celles d'Henrion lui-même. Bien que l'on ne connaisse rien de sa vie, il semble cependant avoir été initié aux mathématiques, car il publia en 1626, un traité d'arithmétique.

Meynier (Honorat de) (cf. n° 14). Né à Pertuis vers 1570, il mourut en 1638. Entré très jeune dans l'Armée, il prit part aux guerres de religion et de la ligue et se retira en Provence vers 1610 où il composa quelques ouvrages parmi lesquels ses *Paradoxes* (1626).

Bibl. : Michaud, Hoefer. — *Grande encyclopédie.*

Hérigone (Pierre) (cf. nos 18 et 19). Mathématicien français du début du xviie siècle, sa biographie est presque totalement inconnue. Il prit part aux activités scientifiques de son époque et fut l'un des membres de la Commis-

sion chargée d'examiner la solution complète du problème des longitudes proposée par J.-B. Morin. Dans son *Cours mathématique*, paru d'abord en latin, il se proposait de rassembler toutes les connaissances de son temps, et ceci en employant uniquement un système de symboles qui devait permettre à chacun de lire une démonstration sans le secours d'aucune langue. Ses notations n'ont jamais été adoptées, peut-être en raison de leur grand nombre et de leur complexité. Dans le supplément de ce cours, publié en 1642, se trouve le premier exposé imprimé de la méthode de Fermat des *maximis* et *minimis*.

Bibl. : Loria (Gino), *Storia delle matematiche*, Milano, 1950, pp. 450-2. — *Grande encyclopédie.* — *Larousse universel.*

Le Tenneur (Jacques-Alexandre) (cf. n° 20). Mathématicien amateur du xvii^e^ siècle, il faisait partie du même cercle de savants que Boulliau et Mersenne. On connaît très peu de choses sur sa biographie. Le 7 avril 1652 on le trouve observant en compagnie d'Auzout, Buot, le cardinal de Retz et Petit, une éclipse de soleil à l'observatoire de ce dernier. On a de lui : *De motu naturaliter accelerato, tractatus physico-mathematicus...*, 1649 ; *De sacra ampulla remensis tractatus apologeticus adversus J. J. Chiffletum...*, 1652 ; *Veritas vindicata adversus J. J. Chifletii...*, 1651. Son *Traité des quantités incommensurables...* où son nom ne figure pas, fut attribué quelque temps à Mersenne par le British Museum, auquel il avait été envoyé avec d'autres ouvrages.

Bibl. : Brown (Harcourt), *Scientific organizations in seventeenth century France (1620-1680)*, Baltimore, 1934.

Bourdin (Pierre) (cf. n° 21). Né à Moulins en 1595, il entra dans la Compagnie de Jésus en 1612. Ses études terminées, il enseigna les mathématiques à La Flèche pendant 18 ans et mourut à Paris le 27 décembre 1653. Son *Introduction mathématique* publiée en 1643, représente le fruit de son expérience de l'enseignement des sciences. On lui doit aussi : l'*Architecture militaire*. 1655 ; *Le Cours mathématique*, 1661 ; *Prima geometriae elementa...*, 1638.

Bibl. : Descartes, *Correspondance...* publ. avec une introd. et des notes par Ch. Adam et G. Milhaud, T. IV, Paris, 1947, pp. 383-387. — *Grande encyclopédie.* — Sommervogel. — *Dictionnaire de biographie française.*

Fournier (Georges) (cf. n° 22). Il naquit à Caen en 1595. Entré dans la Compagnie de Jésus, il professa successivement les humanités et les mathématiques à Tournai. Ses qualités remarquables le firent nommer aumônier de la marine et participer de ce fait à des voyages le long des côtes de l'Asie. A son retour, il se retira à La Flèche où il mourut le 13 avril 1652. Il a publié : *Les Commentaires géographiques* (1642), une *Hydrographie* (1643) qui eut une grande diffusion, *Asiae nova descriptio...* (1656). Outre son édition des *Éléments* d'Euclide, il a laissé manuscrits différents traités mathématiques.

Bibl. : Michaud, Sommervogel.

Fréart de Chantelou (Roland) (cf. n° 23). Né au Mans au début du xvii^e^ siècle, il entra dans les ordres et devint conseiller et aumônier ordinaire du Roi. S'intéressant à l'architecture, il voyagea avec son frère en Italie d'où ils ramenèrent le Poussin à Paris. Écrivain d'art, il doit sa réputation à quelques ouvrages dont : *Parallèle de l'architecture antique avec la moderne*, 1640 ; *Idée de la perfection de la peinture*, 1662.

Bibl. : Hoefer. — *Grande encyclopédie.*

MILLIET DE CHALES (Claude-François) (cf. nos 24, 25, 28, 30). Né à Chambéry en 1621, il entra dès l'âge de 14 ans dans la Compagnie de Jésus. Après un séjour dans les missions orientales, il fut nommé par Louis XIV, professeur d'hydrographie à Marseille, où il dressa une nouvelle carte de la Méditerranée. Tour à tour professeur au Collège de la Trinité à Lyon et recteur du collège de Chambéry, il mourut à Turin le 28 mars 1678. Son *Cursus seu mundus mathematicus* (Lyon, 1674) lui valut sa réputation. Ses *Éléments* d'Euclide parus d'abord en latin puis traduits en français, anglais et italien eurent un immense succès.

Bibl. : FERRERO (le P. Charles-Hyacinthe), Abrégé de sa vie dans son oraison funèbre insérée dans la dernière éd. du *Cursus seu mundus mathematicus*, 1690, T. I. — MICHAUD, HOEFER, SOMMERVOGEL.

ROHAULT (Jacques) (cf. no 26). Il naquit à Amiens en 1620 et mourut à Paris en 1675. Ses dispositions pour la physique se firent remarquer dès sa jeunesse et son *Traité de physique* (1671) est resté longtemps classique et a fait l'objet de nombreuses éditions. Ayant étudié le système de Descartes, il résolut de le répandre et fit à ce sujet des conférences publiques qui furent suivies avec assiduité. L'étude des mathématiques augmenta encore ses possibilités et son *Traité de mathématiques* ne fut publié qu'après sa mort par son beau-père Clerselier, ardent cartésien comme lui.

Bibl. : MOUY (Paul), *Le développement de la physique cartésienne, 1646-1712*, Paris, 1934. — BROWN (Harcourt), *Scientific organizations in seventeenth century France (1620-1680)*, Baltimore, 1934. — MICHAUD. — *Grande encyclopédie.*

OZANAM (Jacques) (cf. nos 27, 28, 29, 30). Né à Bouligneux (Ain) en 1640 et destiné par son père à l'état ecclésiastique, il étudia la théologie qui ne l'intéressa pas et se tourna vers les mathématiques auxquelles il consacra sa vie. D'abord professeur à Lyon, il vint ensuite à Paris où il fut admis à l'Académie des Sciences en 1701. Classé parmi les meilleurs mathématiciens de son temps, on lui doit, outre de nombreux articles dans le *Journal des Savants*, un *Dictionnaire mathématique*, 1690 ; *Cours de mathématique*, 1693 ; *Récréations mathématiques et physiques*, 1694, *Nouveaux éléments d'algèbre*, 1702, etc. Il mourut à Paris dans le plus grand dénuement le 3 janvier 1717.

Bibl. : *A la mémoire de Jacques Ozanam (1640-1717) et du Dr Charles Ozanam (1824-1890)*. Paris, s. d... (Éloge de J. Ozanam par FONTENELLE, *Hist. Acad. des Sciences*, 1717). — NIELSEN (N.), *Géomètres français du XVIIIe siècle*, Paris, 1935. — MICHAUD, HOEFER. — *Grande encyclopédie.*

AUDIERNE (Jacques) (cf. no 30). Né en 1710 à Beauchamp (vallée de Montmorency). En tant qu'auteur comique, ses pièces n'eurent aucun succès. Cependant étant maître des pages de la Comtesse de Toulouse, il leur enseignait les mathématiques et ce fut sans doute à cette occasion qu'il réédita les *Éléments* d'Euclide et écrivit un *Traité de trigonométrie* (1756) et des *Éléments de Géométrie* (1765). Il mourut à Paris en 1785.

Bibl. : MICHAUD, HOEFER. — *Grande encyclopédie.* — *Dictionnaire de biographie française.*

GALLIMARD (Jean-Edme) (cf. no 31). Né en 1685, il mourut à Paris en juin 1771. De la liste de ses travaux, on peut conclure qu'il s'intéressa à l'éducation des enfants pour lesquels il donna un Alphabet raisonné (1757). Une Méthode latine

proposée en souscription n'a pas été publiée. Cependant l'étude des mathématiques semble avoir été sa préoccupation principale. On lui doit une série de manuels : l'*Arithmétique littérale démontrée* (1740), *Géométrie élémentaire d'Euclide* (1746, 1749), etc.

Bibl. : Des Essarts (N. T.), *Les siècles littéraires...* Paris, 1800-1803. — Michaud, Hoefer.

Kœnig (Samuel) (cf. nos 32, 33). Né à Büdingen (Suisse) en 1712, il fut initié aux mathématiques par Jean Bernoulli et à la philosophie par Christian von Wolf. Après un séjour auprès de la Marquise du Châtelet, il revint à Berne, mais fut obligé d'émigrer (1744) et se rendit en Hollande où il obtint d'abord une chaire de philosophie à l'Université de Francker. Admis au Conseil du prince d'Orange, il fut ensuite professeur de philosophie et de droit naturel à l'académie de guerre de La Haye. Sa renommée lui valut d'être correspondant des principales académies européennes. Il mourut à Zuilestein (Hollande) le 21 août 1757. Au cours d'un séjour à Berlin en 1750, naquit la discussion qu'il eut avec Maupertuis qui se glorifiait de la découverte du principe de la moindre action. Il publia à cette occasion en 1752 un « Appel au public » qui est consigné dans les *Maupertuisiana.*

Bibl. : Meusel (J. L.), *Lexicon der von 1750 bis 1800 verstorbenen Skriftsteller...* Leipzig, 1802-16. — *Allgemeine Deutsche Biographie*, Leipzig, 1875-1912. — Brunet (Pierre), *Étude historique sur le principe de la moindre action*, Paris, 1938. — Hoefer.

Castillon (Frédéric) (cf. no 34). Fils d'un géomètre et littérateur d'origine italienne qui fut professeur de mathématiques à l'école d'artillerie de Frédéric II, puis directeur de la classe de mathématiques de l'Académie de Berlin, il naquit à Lausanne le 22 septembre 1747. Il vint à Berlin avec son père et fut ensuite nommé professeur à l'académie militaire de cette ville en 1789. Il devint plus tard directeur de la classe de philosophie de l'Académie de Berlin et mourut le 27 janvier 1814. Dès 1767 il publia des *Éléments de géométrie* d'après Euclide à l'usage des Académies des nobles militaires. Cependant il s'intéressait plus particulièrement à la philosophie et obtint de nombreux prix en réponse aux questions posées par plusieurs académies et sociétés.

Bibl. : Meusel (J. L.), *Das gelehrte Teutschland*, Lemgo, 1796-1834. — Hoefer.

Peyrard (François) (cf. nos 35, 36, 37). Il naquit en 1760 à Vial (Haute-Loire). Ses études terminées, il fut quelque temps bibliothécaire à l'École Polytechnique, puis en 1807, professeur de mathématiques au lycée Bonaparte. Bien que pourvu d'une pension à la suite de missions scientifiques en Italie, il tomba dans le plus grand dénuement, et mourut à l'hôpital Saint-Louis le 3 octobre 1822. Il a composé plusieurs ouvrages de sciences : *De la Nature et de ses lois*, 1793, *Statique géométrique*, 1793, *Principes fondamentaux de l'Arithmétique*, 1822. Ses traductions d'Archimède et d'Euclide reçurent un accueil très favorable, eu égard à la rigueur des textes utilisés et à la fidélité de la traduction.

Bibl. : Hoefer.

Lucas (Louis) (cf. no 38). Né à Reims vers 1818, il publia quelques brochures qui passèrent inaperçues et fut membre de l'Académie et de la Société des

bibliophiles de la ville. Après un séjour à Paris pendant lequel il fut rédacteur du journal *Le dix décembre*, il devint consul en Amérique. En 1849, parut son ouvrage *Une révolution dans la musique...* Prétendant avoir découvert le principe de la science de la musique, il fait une critique sévère des théories de ses prédécesseurs. Cette étude n'eut aucun succès et dès son retour à Paris en 1854, il essaya d'attirer l'attention des artistes et amateurs en modifiant le titre et la couverture des exemplaires invendus, leur donnant l'aspect d'une seconde édition.

Bibl. : Fétis (François-Joseph), *Biographie universelle des musiciens et bibliographie générale de la musique*, 2e éd., Paris, 1860-65.

Woepcke (François) (cf. nº 39). Né à Dessau (Allemagne) en 1826, il s'adonna d'abord à l'étude des mathématiques et fut reçu docteur de l'Université de Berlin en 1847. L'année suivante il étudia à Bonn l'astronomie et les langues orientales et se spécialisa dans des recherches sur les travaux des savants arabes. Il publia en effet en 1851, le texte accompagné de la traduction de l'*Algèbre* d'Omar Khayyam, et un extrait du Fakhri (1852) précédé d'un *Mémoire sur l'Algèbre indéterminée* dans lequel il démontre que les Arabes étaient en possession de cette science. S'étant rendu à Paris en 1856, il y étudia plus particulièrement les manuscrits orientaux de la Bibliothèque Nationale. On lui doit encore : *Mémoire sur la propagation des chiffres indiens* (1863). Il mourut à Paris en 1864.

Bibl. : *Larousse du XXe siècle.*

Chasles (Michel) (cf. nº 40). Célèbre mathématicien et historien des sciences, il naquit à Épernon (Eure-et-Loir) le 15 novembre 1793. Successivement professeur de géodésie et de machines à l'École Polytechnique et de géométrie supérieure à la Sorbonne, sa renommée lui valut d'être membre de presque toutes les Académies d'Europe. Outre de nombreux mémoires et articles on lui doit : *Histoire de l'Arithmétique*, 1843, *Aperçu sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie*, 1837, *Traité de géométrie supérieure*, 1852, *Rapport sur les progrès de la géométrie*, 1867.

Bibl. : Notice nécrologique (*Polybiblion*, 2e série, XIII, 1881). — Loria (Gino), Michele Chasles e la teoria delle sezioni coniche. (*Osiris*, 1936, I, pp. 402-450). — Bertrand (J.), *Éloges académiques*, nouv. sér., Paris, 1902. — Hoefer. — Bouchardon (P.), Les procès burlesques, Paris, 1929.

Houël (Guillaume-Jules) (cf. nº 41). Il naquit à Thaon (Calvados) le 7 avril 1823 et fit ses études à l'École normale supérieure. Après avoir enseigné pendant quelque temps les mathématiques dans différents lycées, il soutint, en 1855, ses thèses de doctorat sur des sujets de mécanique céleste. Ayant refusé, à la demande de Le Verrier, d'entrer à l'Observatoire de Paris, il fut nommé en 1859, professeur à la faculté des Sciences de Bordeaux. A cette occasion il publia un *Cours d'analyse infinitésimale* (1878-81). Convaincu de la supériorité des *Éléments* d'Euclide sur toute autre géométrie, il publia en 1863 dans les *Archiv der Mathematik und Physik*, un « Essai d'une exposition rationnelle des principes fondamentaux de la géométrie » : étude qu'il reprit en 1867 (2e éd. 1885) en y ajoutant les 32 premières propositions d'Euclide. Au sujet des différentes théories des parallèles dont il démontra les défauts, il traduisit les œuvres de Lobatchefski et de Bolyai. Ayant étudié les principales langues européennes,

il s'appliqua à faire connaître en France les travaux des savants étrangers en faisant de nombreuses traductions, et profita du *Bulletin des Sciences mathématiques et astronomiques* qu'il fonda et dirigea, pour donner de nombreux comptes rendus. Il mourut le 14 juin 1886 à Périers (Calvados) au moment où il terminait la traduction de la biographie d'Abel par Bjerknes.

Bibl. : Lespiault (G.), *Notice sur G.-J. Houël*, Versailles (1887). — Brunel (G.), *Notice sur l'influence scientifique de G.-J. Houël*, Bordeaux, 1888. — Barbarin (P.), *Pour le centenaire de la géométrie non euclidienne*, Buenos Aires, 1931. — Barbarin (P.), *La correspondance entre Houël et de Tilly*, Paris, s. d. — *Grande encyclopédie.*

Ruelle (Charles-Émile) (cf. n° 42). Fils d'un professeur agrégé de l'Université, il naquit à Paris le 24 octobre 1833. Voué au grec par son père, ses études terminées, il fut bibliothécaire puis administrateur de la Bibliothèque Sainte-Geneviève. Très versé dans les travaux de bibliographie, on lui doit une *Bibliographie générale des Gaules* (1880-86). Il collabora à des travaux de traductions sur des sujets très variés tels que : *La poétique et la rhétorique* d'Aristote (1882), des fragments de Rufus d'Éphèse (médecine), un texte de Panopolis (alchimie). Cependant la musicographie l'intéressait tout particulièrement et il publia une série de brochures (1870-90) contenant des traductions d'auteurs grecs, parmi lesquelles celle de la *Division du canon* d'Euclide (1884), dont le texte est accompagné d'une étude historique et critique. Il mourut à Paris, le 15 novembre 1912.

Bibl. : Battifol (P.), *Notice nécrologique sur C.-E. Ruelle (1833-1912)*, Paris, 1915.

Ver Eecke (Paul) (cf. n° 43). Historien des mathématiques, belge contemporain. A publié de nombreuses traductions françaises d'œuvres mathématiques grecques (Archimède, Apollonius, Diophante, Théodose, Sérénus, Pappus, Didyme, Euclide, Proclus, etc.).

Bibl. : J. Pelseneer, Paul Ver Eecke (*Osiris*, t. 8, 1948, pp. 5-11).

Marie Lacoarret.

Les lois de la réfraction de la lumière chez Kepler

Cet article, qui ne prétend pas à une érudition exhaustive, a pour objet de préciser du point de vue physico-mathématique quelle fut la loi proposée par Kepler en 1604, pour exprimer le lien entre angle d'incidence et angle de réfraction (1).

Je désignerai dans cette étude l'*angle d'incidence* par i, celui de *réfraction* par r, et leur différence, ou *angle de déviation*, par $i - r$.

Les lois de la réfraction apparaissent dès l'Antiquité dans l'*Optique* de Ptolémée. Cette œuvre, dont l'authenticité n'est pas assurée, ne nous est connue qu'à travers une traduction latine d'Eugène, amiral de Sicile (XII^e siècle), obscure et faite sur un manuscrit arabe mutilé (2).

La relation indiquée par Ptolémée entre incidence et réfraction peut être présentée dans le tableau suivant. Elle n'est donnée que pour les valeurs de i multiples de 10°, depuis 10° jusqu'à 80°. Elle concerne la réfraction des rayons venant de l'air dans l'eau (colonnes 2 et 3), de l'air dans le verre (colonnes 4 et 5), de l'eau dans le verre (colonnes 6 et 7). Les colonnes 3, 5, 7, des déviations $(i - r)$ ne correspondent pas à des calculs explicites chez Ptolémée, mais nous seront utiles.

(1) Nous nous référerons principalement aux ouvrages suivants (la cote indiquée entre parenthèses est celle de la Bibliothèque nationale de Paris) :

Vitellionis Mathematici doctissimi Περί ὀπτικῆς, Nuremberg, 1535 (V. 1648) ;

F. Risner, *Opticae Thesaurus*, Bâle, 1572 (V. 1649). Cet ouvrage comprend l'optique d'Alhazen en traduction latine et celle de Witelo ;

F. Maurolico, *Photismi de Lumine et Umbra*, Naples, 1611 (V. 6099, 1) ;

J. Kepler, Ad Vitellionem Paralipomena, Francfort, 1604 (V. 7724) ;

J. Kepler, *Dioptrice*, Augsbourg, 1611 (V. 7782, 2). Cet exemplaire comporte en tête la note manuscrite suivante qui peut avoir quelque intérêt pour la biographie de Claude Hardy : « Claudius Hardy oniit 15 assibus die 22 Decembris anno 1620. »

(2) Brunet et Mieli, *Histoire des sciences, Antiquité*, pp. 822-833.

	Air-Eau		Air-Verre		Eau-Verre	
1	2	3	4	5	6	7
i	r	$i-r$	r	$i-r$	r	$i-r$
0°	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′	0° 0′
10	8,0	2,0	7,0	3,0	9,30	0,30
20	15,30	4,30	13,30	6,30	18,30	1,30
30	22,30	7,30	19,30	10,30	27,0	3,0
40	29,0	11,0	25,0	15,0	35,0	5,0
50	35,0	15,0	30,0	20,0	42,30	7,30
60	40,30	19,30	34,30	25,30	49,30	10,30
70	45,30	24,30	38,30	31,30	56,0	14,0
80	50,0	30,0	42,0	38,0	62,0	18,0

Il n'existe pas dans l'ouvrage d'Alhazen, édition de Risner, de tables de réfraction, mais elles apparaissent dans Witelo, très explicites, identiques dans les deux éditions signalées ci-dessus, comportant les valeurs de l'angle de réfraction, et celles de l'angle de déviation, avec des résultats identiques à ceux donnés par Ptolémée, à une exception près. Elles forment la proposition 8 du livre X :

« Anguli omnium refractionum per tabulas declarantur. »

La seule exception concerne les valeurs de r et de $i - r$, pour $i = 10°$, dans l'unique cas de la réfraction de l'air dans l'eau. On y trouve d'une part $r = 7° 45'$, d'autre part $i - r = 2° 05'$. Le total ne donnant pas 10° les deux résultats sont contradictoires. Lorsque Kepler reproduit cette table dans ses *Paralipomena*, il corrige et donne pour la déviation 2° 15′ (1).

On pourrait croire chez Witelo à une modification consciente des résultats de Ptolémée, puisque, mais pour le seul cas air-eau, sa table assure, en acceptant la lecture de Kepler, et entre 0° et 20° d'incidence, la constance du rapport $r : i$.

Cependant le doute est permis, d'abord parce que rien d'analogue n'apparaît pour les réfractions air-verre et eau-verre, ensuite parce que Witelo déclare, sans aucune restriction, dans la proposition 8 du livre X, celle-là même où il donne ses tables :

Proportio anguli refractionis ab angulo incidentiae majore ad illum angulum majorem, erit major proportione anguli refractionis ab angulo incidentiae minore ad illum minorem.

(1) Un lecteur ancien de l'édition de 1535 a corrigé, pour sa part, à la main, la valeur de r, 7° 55′ au lieu de 7° 45′.

Dans cette phrase le mot *proportio* doit se traduire par *rapport*, comme dans tous les textes antérieurs à la traduction d'Euclide par Zamberti (1505) et nombre de textes postérieurs à cette époque. La *réfraction*, chez Witelo, est notre *déviation*. On peut alors traduire :

L'angle de déviation relatif à un grand angle d'incidence a avec cet angle un plus grand rapport que celui que l'angle de déviation relatif à un petit angle d'incidence a avec ce petit angle.

C'est-à-dire, pour parler une langue plus moderne, la fonction de i, $\frac{i - r}{i}$, est croissante.

Pour nous en rendre compte reprenons les tables de Witelo et donnons les valeurs de la fonction considérée, en rétablissant toutefois pour le cas air-eau, la valeur $r = 8^o$ pour $i = 10^o$.

La colonne 2 contient les valeurs de $10. \frac{i - r}{i}$ pour le cas air-eau, la colonne 3 pour celui air-verre, et la colonne 4 pour celui eau-verre. La colonne 5 montre que, dans les trois cas, les différences premières sont constantes et égales à 15 minutes.

i	$10. \frac{i - r}{i}$			Δ
1	2	3	4	5
10	2,0	3,0	0,30	15
20	2,15	3,15	0,45	15
30	2,30	3,30	1,0	15
40	2,45	3,45	1,15	15
50	3,0	4,0	1,30	15
60	3,15	4,15	1,45	15
70	3,30	4,30	2,0	15
80	3,45	4,45	2,15	15

Nous nous trouvons en présence d'une technique classique de l'astronomie babylonienne (1).

Lorsque l'observation a montré qu'une certaine fonction est croissante, le calculateur traduit par une progression arithmétique croissante ce fait fondamental.

Je ne voudrais pas en conclure que les valeurs données par Ptolémée remontent à l'école babylonienne, mais elles entrent manifestement dans la tradition de cette école, et cette tradition

(1) Cf. O. NEUGEBAUER, *The exact sciences in Antiquity*, Copenhague, 1951.

se poursuit, avec des incompréhensions manifestes d'ailleurs, jusqu'au XIII^e siècle.

Si je parle d'incompréhensions, c'est qu'en particulier on trouve à côté des trois tables signalées chez Witelo, et toujours dans la proposition 8 du livre X, trois autres, ahurissantes. Je reproduis celle relative à la réfraction de l'eau dans l'air :

	Anguli refracti ab aqua ad aerem	Anguli refractiones
10	12,5	2,5
20	24,30	4,30
30	37,30	7,30
40	51,0	11,0
50	65,0	15,0
60	79,30	19,30
70	94,30	24,30
80	110,0	30,0

Cette table et les deux analogues qui figurent toutes, tant dans l'édition de 1535 que dans celle de 1572, traduisent un affaissement grave de l'esprit scientifique et sont en contradiction flagrante avec l'expérience.

Le principe du retour inverse est pourtant nettement signalé par Alhazen :

Si visus et visibile in diversis mediis sua loca inter se permutent : nomina linearum incidentiae et refractionis mutantur (1).

Witelo reproduit d'ailleurs cette proposition d'Alhazen dès la proposition 9 livre X :

Centro visus et puncto rei per refractionem visae in diversis diaphanis loca propria permutantibus, eadem lineae incidentiae et refractionis nomina permutant (2).

Ainsi, pour les deux opticiens, si l'objet lumineux et l'observateur permutent leurs positions, le rayon incident et le réfracté se permutent. C'est très clair.

Mais dans les tables de la proposition 8, tout cela est compris de travers. L'attention fixée sur la relation incidence-déviation

(1) Prop. 34, livre VII, p. 266.
(2) Éd. de 1535, p. 252 ; éd. de 1572, p. 413.

(incidentia-refractionis), on a voulu garder la même déviation pour la même incidence, en la retranchant dans un cas, en l'ajoutant dans l'autre. On arrive ainsi, en particulier pour les incidences de 70° et de 80°, à des angles de réfraction supérieurs à 90°, sans que cette anomalie soulève la moindre remarque.

Ce n'est pas le seul endroit où Witelo commet un paralogisme. La démonstration de la proposition 14, livre X, que Kepler relève avec raison en est un autre exemple : à des angles i variables Witelo, tout au long de cette « démonstration », fait correspondre des angles r constants ! Les efforts des savants du XIII^e^ siècle sont certes très sympathiques, et il faut leur pardonner beaucoup. Les preuves abondent cependant de leur ignorance des impératifs mathématiques. Leurs faiblesses doivent être signalées, ne serait-ce que pour mieux comprendre le déroulement ultérieur du progrès scientifique.

Sans prétendre situer complètement l'état de la question au moment où Kepler l'aborde, je crois cependant avoir suffisamment analysé ce qui concerne sa source principale, la tradition de Witelo, de laquelle il se réclame dans le titre de son ouvrage fondamental de 1604, *Des choses oubliées dans Witelo.*

Kepler se pose le problème de l' « anaclastique » : trouver une surface telle que les rayons lumineux issus d'un point s'y réfractent en un faisceau de rayons parallèles (1). L'étude est très belle, premier exemple, ou l'un des premiers, d'un problème inverse des tangentes, examiné d'ailleurs du seul point de vue qualitatif. Cependant, après avoir reconnu que la courbe méridienne de la surface cherchée doit avoir une asymptote et est analogue à une hyperbole d'Apollonius, Kepler, qui utilise la table air-eau de Witelo, doit abandonner ses calculs. Parmi les raisons de son échec on doit relever d'abord l'insuffisance de cette table, ensuite le fait que parmi les propositions d'Apollonius auxquelles il pense en la circonstance ne figurent pas celles [III, 45 à 52] relatives aux foyers, enfin cet autre fait qu'il ne songe pas à retourner le problème et à se demander quelle devrait être la loi de réfraction pour que l'anaclastique soit effectivement une hyperbole. Cette dernière attitude devait être réservée à Descartes.

Mais Kepler s'interroge sur les causes de la réfraction (2), et

(1) *Paralipomena,* pp. 105-109.
(2) *Paralipomena,* p. 110.

par un raisonnement obscur et qu'il croit probant, arrive à une loi mathématique qui doit s'écrire de nos jours, contrairement à ce qu'on lit dans nombre d'ouvrages, même fort sérieux :

$$\boxed{i = r + \frac{ki}{\cos r}}$$

où k est une constante caractéristique des deux milieux, les incidences i étant mesurées dans le milieu le moins réfringent. Pour que, pour de petites incidences, la loi soit en accord avec celle de Descartes, il faut que la constante k soit liée à notre indice de réfraction n par la relation

$$k = 1 - \frac{1}{n}$$

On a pu être induit en erreur par le cheminement assez pénible de la pensée et des calculs de Kepler. Il considère un faisceau de rayons parallèles qui est représenté sur sa figure par une bande coupant la ligne séparatrice des milieux suivant un segment BM.

Componitur ergò angulus refractionis ex aliquo quod est proportionale incidentiis et aliquo, quod est proportionale lineis BM. At lineae BM crescunt initio parum, in humili incidentia crescunt multum, ut ostendit tabula secantum, ubi equalibus gradibus semper majores atque majores secantes respondent. Ergò pars anguli refractionum proportionaliter incidentiis, pars majoribus rationis incrementis crescit. Totus igitur angulus majoribus incrementis crescit (1).

Ce passage peut se traduire à peu près :

L'angle de déviation est composé d'une partie proportionnelle à l'incidence et d'une autre proportionnelle à la ligne BM. Or les lignes BM croissent très peu au début, mais beaucoup sous les basses incidences comme le montre la table des sécantes, où, à des degrés égaux correspondent des sécantes de plus en plus grandes. Ainsi l'angle de déviation croît en partie proportionnellement à l'incidence, et en partie dans un plus grand rapport. L'angle croît donc au total plus vite que l'incidence.

Mais Kepler est pris d'un scrupule. Il se rend compte qu'en employant la sécante de l'angle d'incidence il obtient une loi manifestement fausse. Il prend alors la sécante de l'angle de réfraction (la sécante est l'inverse de notre cosinus). Il semblerait

(1) *Paralipomena*, p. 111.

donc, à prendre le mot « composé » au sens, courant de nos jours, de somme, qu'il faille traduire en notations modernes :

$$i - r = mi + \frac{n}{\cos r}$$

m et n étant deux constantes (1).

Il n'en est rien, comme le montrent la table publiée par Kepler et l'explication dont il l'accompagne pages 114 et 115. Il se propose de trouver à partir d'une réfraction observée pour une incidence connue, la réfraction correspondante à toute incidence donnée. Il part de la déviation de 30° donnée par Witelo pour l'incidence de 80° dans le cas air-eau. Alors $r = 50°$ et sécante $r = 155\,572$. (Kepler calcule sur des tables dont le rayon ou sinus total est 100 000.)

« Ut hic ad secantem anguli o, id est, ad sinum totum, sic refractio composita 30° ad refractionem proportionalem inclinationis 80°. Nam demonstratum hoc est in superioribus » (p. 114), soit :

La déviation composée 30° est à la déviation proportionnelle à l'incidence de 80°, comme cette sécante est à celle de 0°, ou sinus total, ainsi que cela a été démontré ci-dessus.

Traduisons à nouveau dans notre symbolisme. La déviation totale est $i - r$, celle qui est proportionnelle à l'incidence est ki, et

$$\frac{i - r}{ki} = \frac{\text{sécante } r}{\text{rayon du cercle}} = \frac{1}{\cos r}$$

le cosinus, étant, suivant la coutume actuelle, pris dans un cercle de rayon 1. D'où la loi

$$i = r + \frac{ki}{\cos r}$$

(1) C'est ce résultat que donne Cortés Pla, *El Enigma de la Luz*, Buenos Aires, 1949, p. 94, sous la forme $i = nr + m$ séc. r. C. de Waard, *Correspondance du P. Marin Mersenne*, Paris, 1932, t. I, p. 432 donne $i = m_1 (i - r) + m_2$ séc. $(i - r)$. Bailly, *Histoire de l'astronomie moderne*, Paris, 1785, t. II, p. 15 écrit : « [Kepler] remarqua que la réfraction croissait beaucoup plus vite que les angles d'inclinaison, surtout en approchant de la surface de l'eau ; il crut voir deux effets dans la réfraction, il la décomposa, et il établit une première partie fort petite, qu'il appelait la réfraction simple, et qui était proportionnelle aux angles d'inclinaison. Cette réfraction simple, multipliée par la sécante des mêmes angles, donnait la véritable réfraction » [*Paralipomena*, pp. 113 et 114].

Conférer Kepler lui-même [*Paralipomena*, p. 127, prop. X] : « Propositio 6 hujus capitis indicatum est, multiplicari simplicem refractionem ejus inclinationis, quae est radii in medio tenuiori super superficiem communem, à secante ejus inclinationis, quae est refracti in medio densiore super superficiem communem. »

Mais continuons à lire Kepler. Dans le cas numérique choisi,

$$\frac{30}{ki} = \frac{155\,572}{100\,000}, \text{ d'où } ki = 19^{\circ}\,17'$$

valeur qui représente la « pars refractionis proportionalis inclinationibus », l' « additamentum ob secantis » étant, par suite, de 10° 43′.

Au moyen de la première partie, ou réfraction simple, l'auteur calcule, par règle de trois, les nombres de la deuxième colonne de son tableau. Comme spécimen de la construction complète de ce tableau, il calcule encore l'angle de déviation pour $i = 50^{\circ}$.

« Per Cossam id fieret, si etiam à rectis ad curvas esset transitus in cossicis denominationibus », soit :

Cela se ferait par l'algèbre (Cossa) si les notations algébriques s'appliquaient aussi bien aux courbes qu'à la droite.

La méthode algébrique ne s'appliquant pas, il va procéder par approximations successives.

Pour $i = 50^{\circ}$, ki qui vient d'être calculé par règle de trois est 12° 4′. Ce sera la *première approximation* pour $i - r$. Alors $r = 50^{\circ} - 12^{\circ}\,4' = 37^{\circ}\,56'$ dont la sécante 126 787 dépasse le sinus total de 26 787. Multipliant 12° 4′ par ce nombre, divisant par 100 000, on trouve pour « Additamentum ob secantis » 3° 14′.

Deuxième approximation, $r = 37^{\circ}\,56' - 3^{\circ}\,14' = 34^{\circ}\,42'$. Sa sécante dépasse le sinus total de 21 633 d'où l'Additamentum 2° 37′.

Troisième approximation, $37^{\circ}\,56' - 2^{\circ}\,37' = 35^{\circ}\,19'$ d'où par un calcul calqué sur les précédents l'Additamentum 2° 43′.

Quatrième approximation $r = 35^{\circ}\,13'$ qui donne pour Additamentum 2° 42′.

« Comme 2° 42′ diffère insensiblement de 2° 43′, je m'arrête et dis que la déviation provenant de la sécante est pour l'incidence 50, de 2° 42′. »

Distantia radiantis à vertice in medio raro	Pars refractionis proportionalis inclinationibus	Additamentum ob secantis	Tota demonstrativa refractio	Vitellionis experientia investigata	Differentia
	Gr. Mi.	Gr. Mi.	Gr. Mi.		
10	2,25	0,1	2,26	2,15	0,11 —
20	4,49	0,10	4,59	4,30	0,29 —
30	7,14	0,35	7,49	7,30	0,19 —
40	9,39	1,23	11,2	11,0	0,2 —
50	12,4	2,42	14,46	15,0	0,14 +
60	14,28	4,40	19,8	19,30	0,22 +
70	16,52	7,19	24,11	24,30	0,19 +
80	19,17	10,43	30,0	30,0	0,0
90	21,43	14,47	36,30		

Les résultats de Witelo et de Kepler ne concordent évidemment pas. Ce dernier demande au lecteur de ne pas s'en inquiéter et de lui faire confiance. Son calcul a été guidé par la logique, celui de Witelo est au contraire suspect. Les différences secondes y sont en effet constantes. Cela montre que les chiffres ont été modifiés volontairement et ne sont pas conformes à l'expérience :

Certum igitur est, Vitellionem suis ab experientia captis refractionibus manum admovisse, it in ordinem illas per secundorum incrementorum aequalitatem redigeret (1).

Nous dirions de nos jours que la courbe expérimentale a été lissée par interpolation parabolique. Or Kepler, habitué à manipuler les fonctions circulaires sait pertinemment qu'aucune de leurs différences successives n'est constante :

Quae enim ex circulo desumuntur rectae, aut qualicunque circuli naturâ, qualis est refractionum, earum incrementa in infinitum variantur, nunquam aequalia fiunt.

Voici donc à quelle loi de la réfraction s'arrêta le grand astronome en 1604. Loi encore imparfaite mais qui a le double mérite d'être la première dans le temps à faire intervenir les hautes mathématiques, et de traduire avec une bonne approximation les faits expérimentaux tout au moins pour les incidences inférieures à 60°. En particulier, pour les faibles incidences, elle prépare l'excellente loi simplifiée de 1611.

En effet un événement scientifique primordial va faire reprendre à Kepler ses calculs. En 1610, Galilée braque vers le ciel une lunette de sa fabrication. Kepler, enthousiasmé par le *Sidereus Nuncius*, le réédite dès 1610, et donne en 1611, dans sa *Dioptrice*, une belle théorie des lunettes.

La loi de 1604 étant beaucoup trop lourde, il la remplace par une approximation élégante :

VII Axioma

« Crystalli refractiones usque ad tricesimum inclinationis sunt ad sensum proportionales inclinationibus. »

Les déviations sont, pour le cristal et jusqu'à l'incidence de 30°, sensiblement proportionnelles aux incidences.

(1) *Paralipomena*, p. 116.

IIX Axioma

« Angulus refractionis in Crystallo est usque ad dictum terminum, quàm proximè tertia pars inclinationis in aëre. »

L'angle de déviation dans le cristal est, jusqu'au terme ci-dessus, très proche du tiers de l'incidence dans l'air (1).

L'outil mathématique ainsi forgé, traduisant bien les faits expérimentaux dans les limites assignées, et d'un maniement commode, va permettre à Kepler et à ses nombreux disciples en optique d'obtenir des résultats remarquables.

Quant à la découverte par Snellius et par Descartes de la loi des sinus, qui a été bien étudiée par nombre d'historiens, nous n'en parlerons pas ici.

Jean ITARD.

(1) MAUROLICO, *Photismi*, p. 32, émet le principe « Multiplicato angulo inclinationis, angulum quoque fractionis aequaliter multiplicari », si l'on multiplie par un entier, l'angle d'incidence, la déviation sera multipliée par le même facteur. Il tire de ce principe son Théorème 10 sur la proportionnalité des deux angles. Sa démonstration, élégante, est dans un pur style euclidien. Mais le principe de départ est faux, s'il est pris dans sa généralité. Maurolico raisonne ici non en physicien, mais en mathématicien pur.

Bien que son ouvrage soit édité tardivement, il a pu être plus ou moins connu de Kepler. Il a été, en effet, écrit vers 1544 et remis par Maurolico à Clavius en 1567, aux fins d'édition. Les traditions orales, manuscrites, épistolaires, n'étant jamais à négliger on pourrait penser que le grand astronome connaissait au moins sur quel principe s'appuyait son prédécesseur. Remarquons cependant que Maurolico ne tire que fort peu de choses de son hypothèse et qu'il ne la contrôle par aucune expérience. Ajoutons que Kepler, grâce à sa loi de 1604, pouvait voir par le calcul l'excellence de l'approximation obtenue par l'hypothèse simple de sa *Dioptrice*.

A ce point de vue l'isochronisme des petites oscillations du pendule est à rapprocher de la loi $i = nr$. Dans un cas comme dans l'autre, l'erreur est un infiniment petit du troisième ordre. Et cela quant à la réfraction, aussi bien par rapport à la loi de Descartes, que par rapport à celle des *Paralipomena*.

Resterait à préciser dans quelle mesure Kepler, dès avant 1604, n'était pas convaincu de la constance de $i : r$ pour les petits angles. D'après ce que nous venons de voir deux faits militent dans le sens de l'affirmative : sa correction de $i - r$ pour $i = 10°$, dans la table de Witelo air-eau, et son besoin de prendre, dans ses calculs, une partie de la déviation proportionnelle à i. Mais ce problème, très important, n'éntrait pas dans les limites que j'avais assignées à mes recherches.

Gassendi et les mathématiques

Admirateur et disciple de Kepler et de Galilée, passionné d'astronomie, qu'il enseigne au Collège Royal dans une chaire de Mathématiques, lié avec Desargues, Mydorge, Roberval, les deux Pascal, et enfin parce qu'il combat Descartes et Morin (1), il semble que Gassendi devait être au courant des mathématiques de son temps. Or M. Koyré, dans ses excellentes *Études galiléennes* (p. 295), a pu dire justement que Gassendi n'est « aucunement mathématicien ». Certes il pratique l'astronomie, mais de façon purement descriptive, en s'appuyant sur le maniement d'une alidade à pinnules et d'un cercle gradué, sur des calculs élémentaires, et sur l'œuvre de ses prédécesseurs, dont il écrit la vie. En fait, dans l'énorme *Syntagma philosophicum*, il n'y a pas un chapitre consacré spécialement aux mathématiques. Quand il en traite, c'est par le biais d'une question philosophique comme l'espace, le temps, l'infini. Quand un problème physique, celui de la chute des graves par exemple, le conduit à user d'arguments mathématiques, c'est avec une maladresse que M. Koyré souligne à la page citée (à propos du *De Motu impresso a motore translato*, 1641), ou c'est avec l'appui de quelqu'un de plus savant, comme Fermat : on trouve à la fin du tome VI des *Œuvres* de Gassendi, consacré à la Correspondance dans l'édition de 1658, une lettre du conseiller de Toulouse (2) au

(1) Dans la lettre à Rivet (VI, 217) du 28 janvier 1645 où il critique vivement la physique des *Principes*, Gassendi reconnaît à Descartes la qualité de grand Géomètre : ce qui ne veut pas dire qu'il ait compris la *Géométrie* de 1637, comme peu de gens pouvaient le faire ; mais il a compris sur ce point la valeur de son adversaire. D'ailleurs dans la *Disquisitio Metaphysica* de 1644, quelques exemples mathématiques, parmi lesquels figure la somme des angles du triangle, sont assez habilement exploités par Gassendi — mais nous n'en parlerons pas ici. Quant à Morin, autre professeur royal, il est tout féru d'astrologie, mais il ne calcule pas mal, et a mis l'existence de Dieu en théorèmes.

(2) Cette lettre n'est pas datée, de sorte qu'on ne peut affirmer qu'elle ait précédé les deux dernières des trois lettres adressées au P. Cazrée ; mais le nom de ce dernier est cité à la fin, avec l'assurance que ni lui, ni les autres adversaires de Galilée ne sauraient triompher des arguments qu'elle expose. La comparaison avec les idées développées en cent pages par Gassendi, demanderait beaucoup de place. Voir le tome VI, pp. 541-3 des *Opera Omnia* de Gassendi ainsi que les *Varia Opera Mathematica* (Toulouse, 1679), pp. 201-4, et les *Œuvres* de Fermat, éd. P. Tannery et Ch. Henry, t. X, pp. 267 sq.

sujet de la discussion qui l'oppose au R. P. Cazrée, *De proportione qua gravia decidentia accelerantur* (1646). Au reste, cette insuffisance n'avait point échappé à certains contemporains qui cherchaient même à l'en excuser (1). En examinant quelques passages de ses ouvrages — mais non pas tous — nous chercherons à expliquer pourquoi il en est ainsi, et peut-être que nous trouverons mieux que des excuses — des compensations assez louables.

Dans les *Exercitationes paradoxicae* dont le livre I parut en 1624, nous trouvons une phrase (t. III, p. 107 *a*) citée avec satisfaction par Duhem (*La théorie physique*, p. 180) : *Per Mathematicas scimus, si quid scimus.* Mais elle ne signifie pas : c'est par les mathématiques que nous savons, que nous vérifions si nous savons quelque chose. Gassendi veut seulement faire honte aux Aristotéliciens de négliger les mathématiques, alors que « si nous savons quelque chose, c'est en mathématiques », et nulle part ailleurs : mais ils préfèrent se jeter dans de vaines disputes ! Et à la fin du livre II, paru en 1658 seulement, Gassendi dévoile son scepticisme en citant et approuvant le péripatéticien Benoit Pereira (1545-1610), p. 208 *a* (2). Les arguments sont ceux de Sextus Empiricus montrant qu'aucune déduction démonstrative ne fait exister la figure sur laquelle elle porte, la chose sur laquelle on établit des relations numériques. Gassendi et Pereira semblent croire que dans la certitude des vérités mathématiques, par exemple celle du théorème sur la valeur de la somme des angles d'un triangle, le temps fait quelque chose à l'affaire. Pereira voulait des démonstrations tirées

(1) C'est ainsi que Sorbière, dans sa *Préface* de 1658 aux *Opera Omnia* de Gassendi (t. I, pp. 17-18 non paginées) reconnaît cette faiblesse (cité dans Sortais, *La philosophie moderne de Bacon à Leibniz*, t. II, p. 163). V. aussi *Sorberiana* (éd. Graverol, Toulouse, 1694), p. 122. V. surtout Perrault, *Les hommes illustres qui ont paru en France pendant ce siècle* (éd. in-12, 1698, p. 159) : « Ils s'entretenaient (avec Mersenne) de Philosophie ou de Mathématiques. On lui a reproché de n'en avoir pas su assez à fond quelques parties, comme l'algèbre et plusieurs secrets de la Géométrie ; mais soit qu'il ait ignoré effectivement ce qu'il y a de plus caché dans ces sciences, soit qu'il l'ait négligé, il ne peut qu'en être plus louable. Il y a quelque chose de petit à s'attacher trop à de petites choses, et même de l'imprudence à y consacrer un temps qu'on peut employer plus utilement à d'autres connaissances. » Le P. Bougerel, dans sa *Vie de Gassendi* (1737, p. 455) utilise ce passage et semble l'attribuer à la Préface de l'*Abrégé* de Bernier — qui ne dit pourtant rien d'équivalent dans aucune de ses deux rédactions (1678, 1684).

(2) *Cf.* Benedicti Pererii... *De Communibus omnium rerum naturalium principiis et affectionibus libri quindecim, qui plurimum conferunt ad eos octo libros Aristotelis qui de physico auditu inscribuntur, sed etiam multos alios difficillimos Aristotelis locos, intelligendos*, in-f°, Rome, 1576 ; plusieurs fois réédité jusqu'en 1609. Le passage cité par Gassendi est à la page 42 de la dernière édition (B. Nat., R. 12 606). Ne pas confondre ce jésuite avec le médecin Gomez Pereira, premier promoteur des animaux-machines.

de l'essence ou de la cause, c'est-à-dire de données *antérieures* à la conclusion ; or les angles extérieurs construits par Euclide, en prolongeant un côté et menant une parallèle à un autre côté, ne sont que des accidents *postérieurs*, des moyens ajoutés en vue d'aider le raisonnement, et non les causes essentielles de cette somme d'angles qui vaut deux angles droits. Gassendi — et cela est plus correct dans l'expression, mais revient au même — veut que cette construction fasse simplement apparaître aux yeux ce qu'ils ne voyaient pas tout d'abord : une somme d'angles, qui vaut deux droits, se lit sur la figure *après* qu'elle a été complétée par les angles extérieurs. Mais ni l'un ni l'autre ne semble saisir la relation vraiment intemporelle qu'il y a entre angles intérieurs et extérieurs, ni la façon dont cette relation dépend de celles qui existent entre les angles déterminés par une droite coupant deux parallèles. Gassendi va jusqu'à dire que de même, nous ne voyons pas ce que contient une boîte fermée, tandis que nous le voyons *après* l'avoir ouverte, ou que nous le savons *après* avoir lu l'étiquette indicatrice. C'est une conception tout à fait empirique de la connaissance et des mathématiques qui se révèle ainsi.

Et certes, il y a des passages où Gassendi est mieux inspiré ; mais au fond il est toujours resté fidèle à cette conception, qui se retrouve jusque dans l'ouvrage auquel il mit la dernière main avant sa mort, le *Syntagma philosophicum*. C'est par l'usage et l'habitude que nous concevons les axiomes généraux des mathématiques comme les vérités qui en dérivent. Seulement on arrive à formuler les premiers plus vite, parce qu'on les rencontre plus tôt et plus souvent, dans la vie courante, avant d'en faire des principes d'où peuvent se déduire les vérités moins simples :

> Il ne faut qu'entendre la signification des termes par lesquels (ces principes) sont énoncés pour en reconnaître la vérité... Lorsque nous entendons pour la première fois : *Le tout est plus grand que sa partie*, et que nous concevons ce qu'on appelle tout, partie, plus grand, il se présente à notre esprit comme en un moment quelques-uns de ces exemples : la Maison est plus grande que le Toit, l'Homme que la Tête, l'Arbre que la Branche, le Livre que la Page ; et il nous vient confusément en pensée que tout ce que nous avons jamais vu, ou qui peut être vu, est tel ; ce qui fait que sans balancer nous tenons l'axiome pour vrai. (Bernier, *Abrégé*, 1678, t. VI, 5e vol., pp. 431-432 ; cf. *Syntagma*, t. II, p. 458 *a*.)

Un tel axiome n'est donc qu'une accumulation de vérités particulières présentées ensemble à l'entendement par l'imagination et la mémoire : « Notre entendement ne peut rien admettre univer-

sellement qu'il ne l'examine partie à partie, ou ne se souvienne de l'avoir examiné de la sorte » *(ibid.)*. C'est ce que Gassendi et Bernier appellent l'*induction à partir des singuliers* ou l'habitude (acquisition) des premiers principes, qui nous « met pour ainsi dire ces vérités devant les yeux », au lieu que des propositions très certaines comme : « Tout triangle a ses trois angles équivalents à deux droits ; Tout cylindre est triple du cône de même base et de même hauteur », « ne peuvent être saisies que par démonstration et avec effort », c'est-à-dire qu'elles dépassent l'expérience immédiate. Il y a toute une liste de vérités premières, métaphysiques *(De quelque chose que ce soit, il est vrai de dire qu'elle est, ou qu'elle n'est pas ; Il est impossible qu'une même chose soit en même temps, et ne soit pas)*, physiques *(De rien, rien ne se fait ; Ce qui fait quelque chose le fait par le mouvement)*, morales *(De deux biens, il faut choisir le meilleur ; De deux maux, il faut éviter le pire)*, que Gassendi place à côté et sur le même rang que l'axiome du *tout et de la partie* et celui des *deux quantités égales à une troisième*, mais en expliquant leur origine comme celle du remords : le sujet, se souvenant de la peine que mérite sa faute et qu'il a auparavant reconnue, s'accable de reproches en imaginant qu'il la subit (1). Cela lui paraît naturel, de la même façon que les axiomes lui paraissent nécessaires.

Axiomes et principes sont donc, quelle que soit la discipline envisagée, des règles de conduite acquises au contact de l'expérience, avec l'aide de la mémoire et de l'imagination. Cette commune origine assure-t-elle le contact des mathématiques avec le réel ? Au contraire, c'est à leur divorce que nous aboutirons. Car les mathématiciens, prenant pour objet, selon une formule qui est d'ailleurs d'Aristote, la quantité sans matière, cessent bientôt de ressentir les limites et les contraintes que cette matière impose aux autres savants. Ils « se sont fait un champ libre et ouvert, dégagé de la grossièreté et ténacité » du concret (2), mais aussi dépourvu des possibilités de contrôle que donne ce concret. Par exemple ils savent bien que des points sans dimensions ne peuvent composer une longueur, qu'un seul point glissant pour engendrer une ligne sans largeur est une fiction ; mais ils ne s'embarrassent pas pour cela, et, ajoutant une fiction à l'autre, ils admettent que toute ligne est formée « de parties plus petites et plus petites de sa même espèce », c'est-à-dire d'éléments linéaires divisibles comme

(1) *Syntagma philosophicum*, t. II, 458 *a*, non traduit par BERNIER.
(2) BERNIER, *Abrégé*, t. I, p. 136 (éd. de 1678).

la ligne elle-même, et additionnables à eux-mêmes ; de sorte que toute ligne est, d'une part, divisible à l'infini, d'autre part, prolongeable à l'infini (1). Du moins peut-on l'affirmer sans se contredire, le démontrer correctement dans les termes ; et cela s'étend au plan et au volume. Mais dans le concret, il y a des atomes indivisibles (et c'est par le biais d'une démonstration de la légitimité des atomes conçus comme matière première que Gassendi est amené à ces considérations : *Physique I*, lib. III, cap. 5). C'est en « se tenant, dit Bernier, dans les bornes ou, pour ainsi parler, dans l'empire de la pure et abstraite Géométrie que les Mathématiciens font... d'excellentes et surprenantes Démonstrations..., en se donnant bien de garde, pour conserver ce champ libre dans lequel ils trouvent tant de choses si admirables, d'y mêler la matière (2) ». Et Gassendi loue Platon d'avoir combattu ceux qui, rapportant les spéculations de la Géométrie aux choses sensibles, laissaient corrompre le bien de la Géométrie *(ipsum Geometriae bonum corrumpi)* (3).

Or Gassendi ne se doute pas qu'il est, avec ces lignes formées d'éléments de lignes à l'infini, fort près de la solution qui permet de franchir la barrière qui sépare le mathématique du réel, solution qui, depuis, a triomphé sous le nom de calcul différentiel et intégral. Il en est même si près que la page du *Syntagma* qui cite Platon, nomme également Cavalieri et Torricelli, précurseurs de cette découverte. Cela est d'autant plus frappant que dans les *Animadversiones* de 1649, on trouvait déjà tout ce que nous venons de citer ou d'utiliser, à l'exception précisément des phrases où ces deux noms paraissent. On pourrait croire à un oubli, réparé ensuite sur le conseil d'amis mieux renseignés comme Mersenne ou Roberval, si, dans un ouvrage que nous citerons plus loin, Torricelli n'était mentionné dès 1646. D'ailleurs les deux noms sont de nouveau absents de l'*Abrégé* de Bernier — peut-être par désir de ne pas souligner l'insuffisance de Gassendi, car en 1678, Bernier pouvait mieux que son maître pressentir qu'il allait sortir de là quelque chose (en fait, un inconnu, nommé Leibniz, vient justement de faire, à Paris, la grande découverte !). Quoi qu'il en soit, en 1658, la *Géométrie des Indivisibles* de Cavalieri est présentée (4) comme un

(1) *Syntagma philosophicum*, t. I, p. 264 *b*. Cf. BERNIER, *loc cit.*

(2) BERNIER, *Abrégé*, t. I, p. 157.

(3) *Syntagma philosophicum*, t. I, p. 264 *b*.

(4) Nous utilisons le fragment suivant du *Syntagma* (t. I, pp. 264-265) qui n'est ni dans les *Animadversiones*, ni dans Bernier : « Cum nuper eximius Cavalerius Indivisibilium

artifice de calcul et de démonstration, mais inapplicable au réel. L'auteur *postule* que dans le continu, il n'y a nulle part de point qui ne puisse être l'origine d'une ligne, ni de ligne qui ne puisse décrire une surface, et celle-ci un volume ; et cela indéfiniment. Il s'agit donc de droites, de plans et de corps qui, au besoin et si l'on voulait, pourraient exister, mais qui restent en fait imaginaires et ne tombent jamais sous la juridiction du physicien : il n'est pas permis à ce dernier de supposer ses données, ni de s'intéresser à ce qui « n'est point en nature », comme dit Bernier, qui ajoute (*loc. cit.*, p. 159) : « La quantité n'est divisible à l'infini que mathématiquement et mentalement, ou par une espèce de désignation confuse, ce qui ne conclut rien pour la divisibilité réelle et physique », et ceci est en accord avec ce que pensait Gassendi, sauf cette « désignation confuse » qui pourrait être une allusion, confuse aussi, au symbolisme du nouveau calcul, dont Gassendi en son temps n'avait point encore l'idée.

Cette opposition entre les domaines du physicien et du mathématicien, Gassendi ne l'affirme pas seulement dans le *Syntagma philosophicum* où après tout il parle en philosophe. Dans le *De proportione qua gravia decidentia accelerantur* de 1646, où il n'a pu échapper à la considération de l'expression mathématique des lois, puisqu'il a dû faire appel à Fermat pour s'en tirer correctement, nous lisons :

> Si, dans les connaissances et les démonstrations qui appartiennent aux pures mathématiques, une évidence entière est de mise, et non pas seulement la conjecture ou la vraisemblance, dans les sciences physiques au contraire et dans les mathématiques appliquées, comme partout où s'introduit la Physique, c'est-à-dire les ténèbres qui emplissent l'esprit humain quand il s'applique aux recherches sur les choses naturelles, nous sommes bien heureux d'atteindre, non pas l'évidence, mais la vraisemblance (1).

Geometriam invexit, id cavit, ne ea in continuo esse finita diceret, sed postularet solum, ut nusquam esset in continuo punctum, quod non liceret in lineam productum intelligere ; nullam lineam, quam non in superficiem; atque adeo assumi liceret quotcumque indefinite lineas ex quibus intelligeretur constare superficies, et superficies, ex quibus corpus, modo id secundum ductus parallelos, et trajectu quodam quasi orthogonio fieret. Nempe cum dixit indefinite, non obstare id censuit, ne infinita praeterea intelligerentur, sed solum ad demonstrationem sufficere indefinita contendit. » On notera qu'aux pp. 257 *b* sq. puis 263 *a*, se trouve rappelée, puis critiquée, la notion cartésienne d'*indéfini*, appliquée à la matière elle-même avec un caractère actuel qui n'existe pas chez Cavalieri, et conduisant à une contradiction que Gassendi souligne par la comparaison d'une somme d'écus enfermés dans un coffre, et dont on affirmerait que le nombre n'est ni pair, ni impair, mais *indépair*. Ceci ne se trouvait pas dans le texte de 1649, mais a été cette fois repris par Bernier, *l. c.*, p. 148.

(1) *Opera Omnia*, 1658, t. III, pp. 570 *a-b*.

Ceci, pour excuser Galilée d'avoir avancé un principe non rigoureusement démontré — dont Gassendi reconnaît d'ailleurs un peu plus loin que, depuis, Torricelli a fourni la démonstration !

Nous n'essaierons pas de dire ici comment les mathématiciens de profession et les physiciens qui croient que « le livre de la nature est écrit en langage mathématique », selon une parole de Galilée que Gassendi n'a point assez méditée, pourraient rétablir leur prestige. Non seulement l'histoire des sciences a depuis tranché en leur faveur, mais l'exemple de ce même Galilée, et de Kepler (méconnu, il est vrai, par Galilée), et même d'Archimède, aurait dû lui faire mieux pressentir l'avenir. Il y a cependant une excuse : s'il se méfie du formalisme mathématique, c'est qu'un autre formalisme, celui de l'École, a sévi pendant des siècles, et qu'il faut à tout prix reprendre contact avec le réel, avec l'expérience même réduite à la simple observation passive. Il faut aussi réagir contre la métaphysique cartésienne dans laquelle Gassendi voit — non sans quelque raison — le germe d'un nouveau formalisme, et des fameux « tourbillons ». Il y a chez Gassendi une sorte de positivisme avant la lettre, qui, autant que celui d'A. Comte, n'est pas sans étroitesse, sans préjugés qui s'ignorent. Mais ce qui, au début du XIX^e siècle, est l'effet d'un dogmatisme retourné, dressé contre toute spéculation étrangère aux réalités pratiques, est plutôt chez Gassendi l'effet d'une excessive modestie. Un scepticisme prudent, aussi solidement ancré chez lui que ses idées atomistiques, et qui fait d'ailleurs contre-poids au dogmatisme épicurien, l'empêche de croire à des vérités atteintes d'un seul coup et valables absolument, démontrables mathématiquement. Il lui faut donc arriver au vrai peu à peu, par une progression qui tient compte des résultats antérieurs et cherche à les épurer, à les promouvoir, plutôt qu'à faire des découvertes. Sur ce modèle il veut aussi concevoir les sciences où l'esprit manifeste de la façon la plus intemporelle sa souveraineté, sa fécondité créatrice : les mathématiques. Du moins, s'il est bien obligé d'avouer leur cohérence interne, leur solidité logique, il leur interdit toute anticipation valable sur l'expérience, qui, pense-t-il, déjoue tous les calculs. Il semble ignorer tout ce que la déduction et le calcul ont permis de prévoir à un Copernic, un Kepler, un Galilée, qu'il admire pourtant. Il y a, ici encore, des excuses. La préface mise par Osiander au livre de Copernic présentait le nouveau système comme un artifice de calcul, au mépris des intentions évidentes de l'auteur : et Gassendi pouvait

concevoir quelque méfiance contre les mathématiques qui rendaient possible cette falsification, grâce à laquelle d'ailleurs le système put longtemps être présenté sans inquiéter l'autorité de l'Église. Pour ce qui est de Kepler, dont Gassendi cite les lois sans en tirer vraiment parti, rappelons qu'il est resté méconnu pendant presque un siècle, jusqu'à Newton, à cause d'un mathématisme pythagoricien qui l'a aidé, mais gêné aussi, dans ses recherches ; et Gassendi est pourtant de ceux qui lui rendent le mieux justice. Quant à Galilée, certaines vérifications entreprises par Mersenne et Gassendi et poussées assez loin venaient parfois infirmer ses résultats. Gassendi, qui s'inspire aussi de Tycho Brahé et de Bacon, a raison de penser que le concret physique n'est pas perméable à l'esprit sans recours à l'expérience : avec les moyens dont il disposait, il devait se tenir sur ce terrain-là. S'il n'a pas vu, ou pas prévu, comment un symbolisme nouveau allait permettre de mesurer ce qui passe la portée des sens et de calculer ce qui n'a pas d'expression sensible, il n'y a pas lieu de lui en tenir trop de rigueur.

Il y a d'autant moins lieu de le faire qu'une contrepartie très positive et très importante existe, dans des domaines qui, s'ils n'intéressent pas les seuls mathématiciens, les touchent du moins de près. C'est par référence ou par opposition au point mathématique que Gassendi a fixé le schéma ontologique et réaliste que la science nouvelle exigeait, celui de l'atome. Il ne s'agit plus chez lui de l'atome ancien, pas encore de l'atome moderne. Ce que ses lecteurs ont retenu de sa tentative pour ressusciter Épicure, c'est l'idée d'une composante élémentaire et constante qui n'est plus par elle-même, porteuse de qualité, et qui donc ne modifie pas l'être, mais réellement le compose et l'explique par ses relations avec d'autres composantes identiques (1) : d'où la possibilité d'établir plus tard des explications quantitatives. Sans doute y a-t-il bien des cas où il parle d'atomes de chaud et de froid, portant à nos sens la lumière, l'odeur ou le goût. Mais il s'agit alors de matière qualifiée plutôt que d'atomes ; ceux-ci restent aussi identiques entre eux que des points mathématiques, et méritent le nom de points physiques. Et le cadre dans lequel ce schéma se dessine, c'est le vide épicurien, ou plutôt (car l'espace épicurien est encore qualifié, doué d'un haut et d'un bas) c'est l'espace géométrique, bien dis-

(1) Ou du moins, comme l'indique Rivaud (*Histoire de la Philosophie*, t. III, p. 82), les différences entre atomes sont-elles « toutes quantitatives (grandeur, légèreté, densité, rareté) ».

tingué de la substance étendue cartésienne, pleine et matérielle ; or tandis que cette dernière ne pouvait se concevoir sans contradiction comme un infini actuel, ce pourquoi Descartes la qualifiait d'*indéfinie* et n'osait, dans sa physique, lui appliquer des formules, l'infinité de l'espace géométrique, n'étant plus matérielle, cesse d'être contradictoire et s'ouvre librement aux mathématiques appliquées. Enfin cette géométrisation de l'espace s'accompagne explicitement de celle du temps, qui n'est plus un accident attaché au mouvement universel de la puissance à l'acte, mais qui existe même s'il ne se passe rien, même si l'on n'y pense pas, comme l'espace existe même s'il n'est pas occupé. Espace et temps deviennent ainsi mesurables absolument, grâce à une abstraction contre laquelle ne joue plus le préjugé sensualiste de Gassendi, car il s'agit de concepts qui sont immédiatement et naturellement abstraits, sans que nulle opération artificielle de l'esprit soit nécessaire. Mais nous dépassons ici les limites de notre propos, et peut-être la lettre des textes de Gassendi, qu'il faudrait étudier de plus près pour montrer comment ils justifient ces affirmations.

Si l'on accorde donc quelque crédit à ce que nous venons de dire, sans oublier ce qui précédait, nous serons en droit de conclure que Gassendi n'a sans doute pas su traiter par les mathématiques les phénomènes naturels, mais qu'il a du moins contribué à identifier la substance du monde réel aux entités mathématiques. Et le mérite est peut-être plus grand pour un empiriste que pour tout autre d'avoir eu part à cette révolution, qui constitue l'origine de la science moderne (1).

B. Rochot.

BIBLIOGRAPHIE

Nous indiquons ici quelques ouvrages dans lesquels Gassendi est étudié comme savant. Aucun ne dit grand-chose sur ce qu'il pense des mathématiques — et pour cause. Mais il convient de consulter aussi ceux où la philosophie de Gassendi est seule envisagée, et dont la liste se trouve dans Sortais, *La philosophie moderne*

(1) Nous nous inspirons, dans cette conclusion, de quelques passages d'un article de M. Koyré dans *Diogène* (n° 16) : « Les origines de la science moderne », où il rend compte d'un livre de M. Crombie : article qui montre les faiblesses d'un empirisme trop étroit — mais tel n'est pas celui de Gassendi, tempéré par son absence de dogmatisme ; moment de la recherche, et non pas point d'arrivée de celle-ci. — Pour ce qui concerne l'espace et le temps, l'on trouvera quelques indications dans notre article déjà paru dans la *Revue d'Histoire des Sciences*, 1956, n° 2 (Dans cet art., p. 98, l. 8, lire : *Boyle*, et non : Bayle). Resterait à justifier ce que nous disons de l'atomisme de Gassendi. Ce serait fort long. Notre thèse de 1944 ne constitue que la préface — surtout historique — de ce qui reste à faire.

depuis Bacon jusqu'à Leibniz, ouvrage inachevé dont le t. II (1922) est à moitié consacré à Gassendi ; cf. pp. 267-269.

Bigourdan (G.), *Histoire de l'astronomie d'observation en France*, Ire Partie, Paris, 1918.

Borkenau (F.), *Die Übergang vom feudalen zùm bürgerlichen Weltbild*, Paris-Stuttgart, 1934 (pp. 384-428 ; IIIe Partie : La Physique de Gassendi).

Brett (G. S.), *The philosophy of Gassendi*, Londres, Macmillan, 1908 (Part II : Physics).

Humbert (Pierre), L'œuvre astronomique de Gassendi, Paris, Hermann, 1935 (*Actualités scientifiques*, n° 378).

— Les astronomes français de 1610 à 1667, Draguignan, 1942 *(Mémoires de la Société scientifique et archéologique de Draguignan)*.

— *Philosophes et savants*, Paris, Flammarion, 1953 (pp. 79-107 et 222).

Lange (F.-A.), *Histoire du matérialisme*, trad. Pommerol, (Paris, 1921), faite sur la 2e éd. allemande (au t. I, pp. 227-240).

Lasswitz (Kurd), *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton* ; zweite Auflage, Leipzig, 1926, 2 vol. in-8°.

— Ueber Gassendi's Atomistik (*Archiv für Geschichte der Philosophie*, 1889, II, 3).

Lenoble (R.), *Mersenne, ou la naissance du mécanisme*, Paris, Vrin, 1943 (*passim* (Index)).

Mabilleau (L.), *Histoire de la philosophie atomistique*, Paris, Imprimerie nationale, 1895 (pp. 400-422).

Marie (Maximilien), *Histoire des sciences mathématiques et physiques*, Paris, Gauthier-Villars, 1884 (au t. III, pp. 199-201).

Montucla (J.-F.), *Histoire des mathématiques*, Paris, 1799-1802, 4 vol. in-8°.

Papillon (F.), *Histoire de la philosophie moderne*, Paris, 1876, 2 vol. (au t. II, pp. 80-86).

Pingré (A.-G.), *Annales célestes du XVIIe siècle*, publié par Bigourdan (Paris, Gauthier-Villars, 1901).

Renouvier (Ch.), *Manuel de philosophie moderne*, Paris, 1842, in-12 (pp. 171-182, et à l'Index à compléter).

Rivaud (Albert), *Histoire de la philosophie*, Paris, P. U. F., 3 vol. parus, 1948-1950 (au t. III, pp. 80-84 sur la Physique).

Van Melsen (A. G.), *From Atoms to Atom* (trad. du hollandais en anglais par H. Koren), Duquesne-Studies, Philosophical Series, I (Duquesne University Press, Pittsburgh, 1952), pp. 91-93.

Rappelons que les *Opera Omnia* de Gassendi parurent à Lyon en 1658 en six vol. in-f°, réédités à Florence en 1727. Les œuvres proprement scientifiques sont dispersées dans les tomes III à V. Nous avons donné une chronologie de la vie et des ouvrages de Gassendi dans le volume collectif publié par le Centre de Synthèse : *Pierre Gassendi, sa vie et son œuvre*, Paris, Albin Michel, 1955, pp. 183-191. Voir dans le même volume « Gassendi : le savant » par A. Koyré (pp. 60-70), et l'article du même dans le volume (à paraître) sur le 3e Centenaire de la mort de Gassendi.

Un concours de chimie au XVIII^e siècle

Ce n'est qu'au début du XIX^e siècle qu'apparurent en France les premières Facultés des Sciences et les premières Écoles de Pharmacie. Aussi tout concours scientifique antérieur à cette période présente-t-il un réel intérêt historique. Jusque-là les Facultés de Médecine étaient les seuls foyers scientifiques où l'on enseignait la chimie, la seule des sciences qui, avec la botanique, ait acquis un certain droit de cité (1). En ce qui concerne l'Université de médecine de Montpellier, cet enseignement fut créé en 1676 et fit l'objet d'une chaire spéciale, qui fut occupée successivement jusqu'à la Révolution par quatre professeurs :

Arnaud Fonsorbe.....	1676-1695
Antoine Deidier	1697-1732
Antoine Fizes	1732-1765
Gaspard-Jean René.....	1767-1792

Toutefois aucun d'eux n'avait des qualités de chimiste, si bien qu'on dut confier les démonstrations à des démonstrateurs de chimie nommés à cet effet.

Arnaud Fonsorbe avait été nommé à cette chaire lors de sa création, sans concours. Il était auparavant Docteur agrégé et son élévation au professorat entraîna la transformation de son agrégature en chaire. Son successeur, Antoine Deidier, fut cette fois-ci nommé au concours. Il est bon de noter que si, jusqu'alors, les douze questions imprimées par les candidats dans les différentes disputes, portaient pour titre : « Quaestiones medicae duodecim », elles portèrent cette fois-ci le titre suivant : « Quaestiones medico-chymico-practicae duodecim ». C'était un premier essai timide de spécialisation. Ce sera malheureusement le seul dans l'histoire de cette chaire. En effet on revint à la formule habituelle pour les concours suivants. Antoine Fizes bénéficia d'ailleurs d'un concours

(1) Il y eut toutefois aussi un enseignement au Jardin Royal des Plantes de Paris.

ouvert pour une autre chaire et le candidat qui fut classé second obtint la chaire de chimie sans qu'il ait été procédé à une nouvelle dispute. Enfin, le dernier titulaire, Gaspard-Jean René, bénéficia des intrigues machinées par le Chancelier Imbert pour troubler un concours qui, ouvert primitivement pour une autre chaire, finit par pourvoir à trois d'entre elles.

Les thèses du concours de 1696-1697 qui vit la victoire de Deidier furent donc les seules à comporter des questions de chimie. Leurs sujets furent publiés *in extenso* par Germain (1). Il n'y a donc pas lieu d'y insister ici. Rappelons simplement qu'elles touchaient aux substances chimiques en tant que produits médicamenteux. C'est ainsi qu'on demanda aux candidats de parler de l'antimoine, du mercure, du fer, des acides, des alcalis, et de préciser leurs indications thérapeutiques. Il est dommage que cet exemple ait été sans lendemain.

Toutefois, l'Université de Médecine de Montpellier connut quand même un véritable concours de chimie. Il eut lieu en 1759 et fut ouvert pour assurer le triomphe de Gabriel-François Venel. Il s'agissait malheureusement cette fois-ci de pourvoir à une chaire de médecine. Cette anomalie s'explique par le fait que Venel était un chimiste réputé qui avait déjà fait ses preuves dans ce domaine et que l'Université désirait s'associer. L'issue du concours ne faisant aucun doute, il fut donc décidé qu'il porterait uniquement sur la chimie, afin de mieux mettre en valeur ses connaissances.

Bien que l'issue du concours n'ait donc fait de doute pour personne, cinq candidats osèrent l'affronter et traitèrent avec beaucoup de talent les douze questions habituelles qui, cette fois-ci, eurent pour titre : « Quaestiones chemicae duodecim ».

Mais dans ce concours, comme dans les précédents, il ne s'agissait que de répondre oralement à un certain nombre de questions, quelques-unes cependant devant être imprimées à l'avance. Il n'était pas demandé de manipulations. Notons toutefois que les sujets traités sont cette fois plus complets. On demande de parler de la préparation de différents produits, mais aussi de procéder à l'examen des humeurs. Nous ne nous étendrons cependant pas davantage sur cette dispute, Germain, déjà cité, en ayant donné tout le détail.

(1) A. C. Germain, *Les anciennes thèses de l'École de Médecine de Montpellier*, Montpellier, Boehm & fils, 1886.

Mais il existe, à l'ombre de la vieille École de Médecine, d'autres concours moins connus, qui portèrent aussi sur la chimie mais qui, cette fois-ci, comprirent des épreuves théoriques et pratiques. Ce sont ceux qui furent ouverts pour la nomination des démonstrateurs royaux de chimie.

La création de cette charge remonte à l'année 1676 qui vit la transformation de l'agrégature d'Arnaud Fonsorbe en chaire de chimie. Sébastien Matte La Faveur, chimiste de valeur, mais non pas médecin, avait obtenu de démontrer la chimie à l'École de Médecine tout en se voyant conférer des droits qui en faisaient presque l'égal des professeurs. Ceux-ci réagirent vivement, se sentant blessés dans leur dignité. Finalement on décida que Matte démontrerait son art sous la présidence d'un professeur de chimie qui fut institué à cet effet. Plus tard, son fils, Jean, obtint la survivance de sa charge et lui succéda après sa mort. A son tour, il prit son jeune frère, aussi prénommé Sébastien, comme survivancier et lui transmit ses fonctions à sa mort. Mais quand celui-ci mourut à son tour, le 16 août 1754, il n'en fut plus de même et la place fut mise au concours. Nous manquons malheureusement de précisions sur celui-ci, bien que nous sachions que la dispute fut publique et qu'il y eut cinq candidats qui s'affrontèrent à partir du 8 janvier 1755. Les professeurs y assistèrent en robe et en chaperon. Ce fut un personnage assez inattendu qui remporta la victoire : Claude Toynon, chanoine de Sisteron (1). Il devait remplir ces fonctions jusqu'à sa mort survenue le 25 septembre 1760 dans sa ville d'origine. Toutefois, n'ayant pas résilié ses devoirs ecclésiastiques, il s'était absenté assez fréquemment de Montpellier, se faisant remplacer par un nouveau Matte La Faveur, Jean-Sébastien, qui de ce fait se crut des droits à cette place à la mort de Toynon. Il n'en fut rien cependant et un nouveau concours s'ouvrit sur lequel nous sommes cette fois-ci abondamment renseignés grâce au compte rendu qui figure dans le Cérémonial de l'Université de Médecine (2).

Selon l'usage en vigueur pour les chaires professorales, le concours fut annoncé le 8 novembre 1760 par un *Notum* signé de l'évêque de Montpellier. Les candidats eurent à se présenter au Palais épiscopal le 31 mars 1761. Entre temps, Paul-Joseph Barthez,

(1) Archives de la Faculté de Médecine de Montpellier, S. 18, f° 130.
(2) *Ibid.*, S. 18 f° 163 et suiv.

récemment nommé professeur, mais non encore installé, fut cependant autorisé à faire partie du jury. Le chancelier Jean-François Imbert, quoique absent de la ville, surveillait l'organisation des épreuves, veillant à ce qu'elles commencent bien à la date fixée et que seuls des candidats catholiques y soient admis.

Ceux-ci furent au nombre de quatre : Pierre-Jacques Willermoz, Antoine-Pierre Peyre, Fulcrand-Roch Bonnet et Jean-Sébastien Matte (1). Willermoz, originaire de Lyon, était en train de faire ses études de médecine et en passe de devenir docteur. Peyre et Bonnet tenaient une officine d'apothicaire à Montpellier. Le premier était membre de la Société Royale des Sciences de la ville depuis 1748. On est moins renseigné sur Jean-Sébastien Matte La Faveur, assurément parent des anciens démonstrateurs royaux de chimie, mais dont la filiation avec eux n'a pu être établie de façon sûre. On a vu qu'il avait remplacé Toynon pendant ses absences. Il n'était pas apothicaire mais probablement chimiste. Le recrutement des candidats était donc varié puisque la chimie était vraisemblablement leur seul point commun.

Au jour prévu, tous les quatre se présentèrent à l'Évêché. D'emblée on déclara Willermoz doyen des aspirants. Pour le classement des trois autres, on tira au sort l'ordre dans lequel ils se présenteraient. Celui-ci désigna Peyre, puis Bonnet, puis Matte. On renvoya alors au lendemain pour le début des épreuves.

Le lundi 6 avril, à deux heures de l'après-midi, le concours s'ouvrit avec Willermoz, cette fois-ci dans la Salle des Actes de l'École. Chaque membre du jury déposa dans le bonnet carré du Grand Vicaire trois sujets à tirer au sort, cependant que le Chancelier portait le sablier qui devait veiller à ce que les candidats ne dépassent pas le temps qui leur était imparti. Celui-ci fut fixé à un quart d'heure, mais il ne semble pas qu'on en ait bien tenu compte.

Les candidats se succédèrent alors alternativement chaque jour ou presque à raison d'un ou deux chaque fois. A l'issue de chaque interrogatoire, les trois autres candidats pouvaient à leur tour poser des questions à celui qui était sur la sellette. Chacun eut ainsi à se présenter six fois devant le jury. Finalement le concours se termina le samedi 25 avril.

(1) Il semble que Jacques Montet, apothicaire, ait songé un instant à poser aussi sa candidature.

Le lundi suivant commença la délibération à l'Évêché où chacun se rendit sans robe ni rabat, en habit ordinaire, précise-t-on. Chaque membre du jury commença par prêter serment sur les Saints Évangiles, puis on dressa un procès verbal qui fut signé par le Grand Vicaire représentant de l'Évêque, le Chancelier Imbert, le Doyen Haguenot, les professeurs Fizes, Venel, Le Roy et Barthez. Quoique Peyre ait eu les faveurs de quelques juges, ce fut finalement Willermoz qui l'emporta, suivi par Peyre, puis par Matte. Il ne fut en effet retenu que trois noms, suivant l'usage, qui furent présentés au Roi dans cet ordre. Celui-ci finalement choisit le premier désigné : Pierre-Jacques Willermoz.

Ce concours présente, avons-nous vu, un fait nouveau que nous n'avons jamais rencontré dans les concours professoraux. Outre les épreuves orales, il y eut en effet des travaux pratiques. En effet chaque candidat devait, après avoir répondu au jury et à ses camarades, se retirer chez lui pour y préparer le produit sur lequel il avait disserté. Le lendemain il devait présenter le résultat de sa préparation et en démontrer les propriétés tout en répondant aux questions complémentaires qui pouvaient lui être posées. Ainsi donc chacun dut se présenter trois fois devant le jury pour tirer au sort trois questions et y répondre séance tenante, et trois autres fois, le lendemain, pour y déposer le résultat de ses manipulations.

On est en droit de se demander si les candidats n'avaient pas la possibilité d'apporter des produits préparés à l'avance. C'est là une éventualité qu'il ne faut pas écarter et des gens mal intentionnés firent courir ce bruit au sujet de Willermoz, mais celui-ci releva le défi en ayant préparé un produit qui ne se trouvait dans aucune officine montpellieraine, l'éther vitriolique (1). On est en droit cependant de penser aussi que les candidats s'honorèrent en observant loyalement les règles du concours. On en a une preuve dans la préparation de l'éther nitreux demandée à Peyre. Celui-ci fit savoir que le délai de 24 heures qui lui était accordé était insuffisant. Le compte rendu nous apprend que les juges, consentant à lui donner une prolongation, dirent au bedeau « d'aller fermer chez lui les deux bouteilles renfermant le résultat de ladite opération, lesquelles bouteilles seraient remises demain séance tenant ». Or lorsque Peyre « a été à cet effet, accompagné du bedeau, chercher les deux

(1) Voir à ce sujet : A. Joly, Un étudiant lyonnais à Montpellier au XVIIIe siècle, d'après des lettres inédites de Pierre-Jacques Willermoz (1756-1761) (*Cahiers lyonnais d'histoire de la médecine*, t. I, n° 3, 1956).

bouteilles... et, les ayant débouchées devant l'assemblée, il n'y a point trouver l'éther nitreux, selon son propre aveu » !

Examinons maintenant quelles furent les questions posées à chaque candidat. Bien que leur énumération puisse paraître fastidieuse, il est bon d'en donner le détail en raison de la rareté de tels concours au XVIII^e siècle. Cette liste permettra en outre de se faire une meilleure idée de l'état de la chimie pharmaceutique à cette époque et de ce qu'on exigeait alors d'un démonstrateur :

— Y a-t-il un produit propre et véritablement distinctif de l'analyse des substances végétales exécutées par la distillation à la violence du feu ? Quel est ce produit, le démontrer sur le bois de tamaris en particulier (Willermoz).
— L'éther nitreux (Peyre).
— Le kermes minéral (Bonnet).
— Le sublimé corrosif (Matte).
— L'antimoine diaphorétique et la matière perlée (Willermoz).
— Le régula d'antimoine (Peyre).
— Le tartre stibié (Bonnet).
— Le cinabre artificiel (Matte).
— L'analyse de l'esprit de vin par l'intermède de l'acide vitriolique (Willermoz).
— Le sirop vomitif de Glauber (Peyre).
— L'esprit volatil de sel ammoniac (Bonnet).
— De l'air considéré comme le principe des corps et de la manière de l'extraire desdits corps ; soit pris pour exemple le calcul de la vessie (Matte).

Ce concours, avons-nous vu, devait voir le triomphe de Willermoz qui avait auparavant acquis de solides connaissances en alchimie. Ses réponses furent-elles supérieures à celles des autres? C'est possible. En tout cas, il dut bénéficier de sa situation tout à fait particulière. En effet, le jour même de la proclamation des résultats, le 12 mai 1761, il était reçu docteur en médecine avec la mention chirurgie (1). C'était la première fois qu'un docteur accédait à un emploi considéré jusqu'ici comme subalterne. Ce choix ne pouvait donc que donner plus de valeur à la charge de démonstrateur royal de chimie.

Willermoz accomplit à la satisfaction de tous ses nouvelles

(1) Archives de la Faculté de Médecine de Montpellier : S. 64.

fonctions pendant une dizaine d'années. Mais depuis 1767, sa ville natale, Lyon, lui avait offert d'être agrégé au Collège des médecins de cette ville et d'y enseigner l'anatomie. Aussi finit-il par résilier sa charge de démonstrateur et quitter définitivement Montpellier en 1771.

Logiquement un nouveau concours aurait dû s'ouvrir, mais un apothicaire, Jean Joyeuse, était alors avantageusement connu des maîtres et des élèves, d'autant plus qu'il remplaçait déjà depuis quatre ans Willermoz qui faisait de fréquents voyages à Lyon. Celui-ci proposa de donner sa démission en sa faveur et tout le monde y souscrivit sans qu'il ait été ouvert une nouvelle dispute. Celle que nous venons de rapporter fut donc la dernière de l'Ancien Régime.

LISTES DES DÉMONSTRATEURS ROYAUX DE CHIMIE

	Survivancier	Titulaire	Mort	
	—	—	—	
Sébastien Matte La Faveur (père).		1676	1714	
Jean Matte La Faveur	1691	1714	1742	
Sébastien Matte La Faveur (fils) ..	1730	1742	1754	
Claude Toynon.....		1755	1760	
Pierre-Jacques Willermoz		1761	1771	(départ)
Jean Joyeuse		1771	1792	(fin de l'École)

BIBLIOGRAPHIE

Archives de la Faculté de Médecine de Montpellier, S. 18 (Cérémonial de l'Université de Médecine de Montpellier), et S. 64.

Germain (A. C.), Les anciennes thèses de l'École de Médecine de Montpellier, Montpellier, Boehm & fils, 1886.

Joly (A.), Pierre-Jacques Willermoz, médecin lyonnais (1735-1799) (*Albums du crocodile*, 1938).

— Un étudiant lyonnais à Montpellier au XVIII^e siècle, d'après des Lettres inédites de Pierre-Jacques Willermoz (1756-1761) (*Cahiers lyonnais d'histoire de la médecine*, t. I, n° 3, 1956).

Dulieu (L.), Les démonstrateurs royaux de l'Université de Médecine de Montpellier (*Cahiers d'histoire et d'archéologie*, année 1949, nouv. sér., n^os 15 et 16).

— Les docteurs agrégés de l'Université de médecine de Montpellier (*Revue médicale de France*, n° 2, 1952).

— Apothicaires académiciens de Montpellier (*Revue d'histoire de la pharmacie*, n^os 145 et 146, 1955).

Dr Louis Dulieu.

DOCUMENTATION ET INFORMATIONS

I. — DOCUMENTATION

Casimir Davaine et les antibiotiques

L'Académie des Sciences se propose de commémorer, le 19 mai 1957, à Saint-Amand-les-Eaux (Nord), la découverte des bactéridies charbonneuses, due à Casimir Davaine.

Peut-être sied-il de rappeler, à cette occasion, que Davaine fut également un précurseur dans l'étude des antibiotiques, ainsi que je l'ai signalé dès 1948.

En effet, dans un mémoire datant de 1880, il publie de très curieuses expériences sur les effets « antiseptiques » de l'extrait de feuilles fraîches de Noyer. Ces feuilles ayant été triturées avec du sang charbonneux étendu d'une certaine quantité d'eau, il a inoculé à des cobayes quelques gouttes du suc ainsi obtenu, et il a constaté qu'aucun des animaux ainsi traités n'a contracté le charbon, d'où il croit pouvoir conclure que l'extrait de feuilles de Noyer est doué de propriétés destructrices à l'égard du virus charbonneux.

« Quelle que soit la valeur de cette expérience, elle montre que Davaine ne refusait *a priori* aucune possibilité, et admettait qu'il pût exister, dans le jus tiré de certaines plantes, des substances capables de s'opposer au développement des microbes, — des substances « antibiotiques », dirions-nous aujourd'hui » (1).

Quand Davaine présente ses recherches à l'Académie de Médecine, Jules Guérin lui demande « s'il a pu obtenir un résultat en injectant du suc de noyer *in vivo* à des animaux infectés. J'ai fait des expériences, répond Davaine, et je me réserve d'en entretenir prochainement l'Académie » (2).

Le traitement de l'affection charbonneuse par les feuilles de Noyer avait été précédemment signalé par le Dr Pomayrol (*Annales cliniques de Montpellier*, 10 avril 1853), qui, appliquant des feuilles fraîches de Noyer sur les régions atteintes, constatait un « effet rapide et radical ». En 1857,

(1) *Hommes de vérité*, par Jean Rostand, Stock, 1948, pp. 66-67.

(2) Voir Casimir Davaine doublement précurseur, par E. Lagrange, *Presse médicale*, 16 février 1954.

le Dr Raphaël, de Provins, avait communiqué à l'Académie de Médecine de Paris des observations similaires.

Le bactériologiste E. Lagrange a reproduit, en 1954, les expériences de Davaine, tout à la fois *in vivo* et *in vitro*. Il a pu ainsi, de façon précise, démontrer que ces expériences avaient une réelle valeur, puisque l'extrait aqueux de feuilles de noyer détruit les germes charbonneux, et peut même guérir l'infection. L'extrait est plus efficace quand il est administré par voie buccale.

Son pouvoir bactéricide n'est intense que pendant une courte période, tandis que son pouvoir curatif se manifeste en toute saison (1). Il possède, en outre, une action antagoniste très nette à l'égard des toxines tétanique et diphtérique.

Nous avons ici l'exemple, fort intéressant pour l'histoire des sciences, d'une découverte qui, datant de 1853, n'a été mise en lumière *qu'un siècle plus tard*, grâce à un progrès des idées qui permettait d'en apprécier la véritable portée.

Jean Rostand.

II. — INFORMATIONS

FRANCE

COMITÉ NATIONAL D'HISTOIRE ET DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Répondant au vœu formulé par l'I. C. S. U. dans son assemblée générale à Oslo les 9-12 août 1955, l'Académie des Sciences a désigné, dans sa séance du 27 février 1956, les premiers membres constituant au Comité national d'Histoire et de Philosophie des Sciences. Celui-ci a tenu sa première réunion générale le 9 avril 1956 et a organisé la délégation française à l'assemblée générale de l'Union internationale d'Histoire des Sciences à Florence-Milan (3-9 sept. 1956). Une deuxième réunion a eu lieu le 14 janvier 1957 pour l'examen et l'adoption des statuts. Constitué légalement sous la forme d'une association déclarée suivant le régime de la loi du 1er juillet 1901, le Comité national d'Histoire et de Philosophie des Sciences a tenu une assemblée statutaire le 18 mars 1957 et procédé à l'élection de son Conseil d'Administration, et celui-ci a désigné son bureau.

Le président en est M. Louis de Broglie ; il est assisté de deux vice-présidents : MM. Robert Courrier et Gaston Bachelard. Le secrétariat est assuré par M. Pierre Costabel au titre de l'Histoire des Sciences, assisté de M. Jean-Louis Destouches au titre de la philosophie des sciences. Le trésorier est M. René Taton.

Le but du Comité est de favoriser le développement des travaux

(1) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, décembre 1954 et mars 1955.

d'histoire et de philosophie des sciences par tous les moyens d'action nationale et internationale, en particulier par l'aide aux publications et par l'organisation de la participation des personnalités françaises aux congrès tant nationaux qu'internationaux, ainsi qu'à l'activité des deux divisions de l'Union internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences.

Le Comité a fixé la catégorie de la France à l'Union internationale (catégorie C) et décidé au cours de ses séances du 14 janvier et du 18 mars 1957 :

1° D'aider la Commission internationale des Instruments de Physique présidée par M. Léveillé, directeur du Palais de la Découverte ;

2° De prendre en charge l'organisation du colloque international demandé par l'Union internationale d'Histoire des Sciences, sur « La science au XVI^e siècle ». Le président de la commission désignée à cet effet est M. Alexandre Koyré. Le colloque aura lieu à Royaumont du 30 juin au 4 juillet 1957 ;

3° De procéder à une enquête sur l'état des recherches et des publications qui relèvent de la compétence du Comité, ainsi que sur l'état de l'enseignement de l'histoire des sciences en France. Des dispositions précises pour le Certificat d'Histoire des Sciences seront proposées à la suite de cette enquête.

***

COMMÉMORATION DE FONTENELLE

A l'occasion du tricentenaire de la naissance de Fontenelle et du bicentenaire de sa mort, diverses manifestations ont eu lieu ou se préparent. Voici les plus importantes.

Rouen

Une séance solennelle a eu lieu à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, en la salle Sainte-Croix-des-Pelletiers, le samedi 2 mars 1957. Après une allocution de M. Nobécourt, président de cette brillante académie, qui fut parrainée lors de sa fondation par Fontenelle, M. André Couder, représentant l'Académie des Sciences et M. André Maurois, au nom de l'Académie française, prirent la parole, en présence des plus hautes personnalités de la région rouennaise, pour retracer l'œuvre du célèbre descendant des Corneille, né le 11 février 1657 dans la capitale de la Normandie.

Cette réunion avait été précédée d'une réception à l'Hôtel de ville, et fut suivie par l'inauguration de l'Exposition organisée au Musée par les soins de Mlle Dupic, bibliothécaire de la bibliothèque municipale, avec la collaboration de M. Hubert Guillet, conservateur des Musées de Rouen, et avec l'aide de Mlles Martin et Fournier, de la bibliothèque, qui rédigèrent sous sa direction de précieuses notices pour tous les documents exposés : il est souhaitable que tout le travail ainsi fait ne disparaisse pas avec

l'Exposition, et que ces notices soient rassemblées pour former, après coup, un catalogue où les « Fontenellistes » auraient souvent l'occasion de se reporter.

A côté de beaux portraits de Fontenelle et de ses contemporains, provenant du Musée de Rouen ou de collections particulières ; d'instruments scientifiques prêtés par le Musée du Conservatoire des Arts et Métiers ; du Testament de Fontenelle, et de l'Inventaire après décès, venus des Archives nationales, l'Exposition rassemble des documents concernant plus particulièrement les rapports de Fontenelle et de sa ville natale : ses parents, ses domiciles, les châteaux de la région qu'il a fréquentés, dont celui de La Mésangère, célèbre par les *Entretiens sur la pluralité des mondes*, et surtout ses liens avec l'Académie de Rouen et ses membres : Le Cat, et Cideville dont la Bibliothèque s'enorgueillit de posséder la correspondance. Notons enfin que des pièces intéressantes relatives à la Cour de Sceaux ont pu être présentées, grâce à la collection Leber et aux portefeuilles du président de Mesmes, conservés aussi à la bibliothèque de Rouen.

Sorbonne

Une cérémonie a eu lieu à la Sorbonne, le jeudi 28 mars 1957, à 17 heures, à l'amphithéâtre Richelieu, sous le haut patronage de M. Bordeneuve, secrétaire d'Etat aux Arts et Lettres.

Après une allocution de M. Vendryes, membre de l'Institut, M. Canguilhem traita de « Fontenelle, philosophe et historien des sciences » M. Dupont-Sommer, de « Fontenelle, historien des religions », M. Pintard, de « Fontenelle et la société de son temps », M. Adam de « Fontenelle écrivain ». Une allocution de M. André Maurois, de l'Académie française, termina cette cérémonie, qui fut agrémentée d'exécutions d'œuvres musicales de l'époque de Fontenelle, et d'extraits chantés de ses opéras, par Mme G. Fougier et les membres du groupe d'instruments anciens de Paris, animé par Roger Cotte, avec une présentation de M. Jacques Chaillet.

Centre international de Synthèse

Des *Journées Fontenelle* auront lieu au début de mai. En voici le programme :

Lundi 6 mai : *Fontenelle, l'homme et son temps*, par Suzanne Delorme (Centre de Synthèse) ;

Mardi 7 mai : *Fontenelle, homme de lettres*, par Antoine Adam (Sorbonne) ;

Jeudi 9 mai : *Fontenelle, homme de sciences*, par André Couder, membre de l'Institut (Observatoire de Paris) ;

Vendredi 10 mai : *Fontenelle, homme de vérité*, par Jean Rostand.

Les conférences auront lieu à 17 heures, dans le salon de Mme de Lambert. Elles seront publiées ultérieurement dans la collection des Publications du Centre international de Synthèse.

Bibliothèque nationale

Une grande exposition consacrée à Fontenelle et son époque est annoncée pour le courant de l'automne.

XII^e SEMAINE DU LABORATOIRE

Comme chaque année, l'École technique supérieure du Laboratoire organise une Semaine du Laboratoire. L'Exposition aura lieu, à l'école, 95, rue du Dessous-des-Berges, Paris, 13^e, du 20 au 26 mai 1957, et sera ouverte du 20 au 25 mai de 9 à 12 heures et de 14 à 18 h 30, et le dimanche 26 mai de 14 à 18 h 30.

Les historiens des sciences y trouveront une section consacrée à une rétrospective scientifique ayant pour thème « La science amusante : jeux et récréations ». Ils y sont spécialement conviés par le directeur de l'École, M. Laissus, professeur d'histoire des sciences à l'École, et collectionneur réputé d'autographes et de pièces rares.

CONGRÈS DE L'A. F. A. S.

Le congrès annuel de l'Association française pour l'Avancement des Sciences (A. F. A. S.) se tiendra du 16 au 21 juillet 1957 à Périgueux (Dordogne). La section d'histoire et de philosophie des sciences (président : R. Taton, 64, rue Gay-Lussac, Paris (5^e) ; secrétaire : J. Théodoridès : 21, boulevard de Grenelle, Paris (15^e)) a mis à son ordre du jour deux thèmes principaux :

1° L'enseignement et la diffusion des sciences en France au XVIII^e siècle (spécialement dans les centres provinciaux) ;

2° Anniversaires scientifiques de 1957 (Euler, Fontenelle, Réaumur, etc.).

Les inscriptions au congrès doivent être adressées au Secrétariat de l'A. F. A. S. (28, rue Serpente, Paris (6^e)) ; les projets de communications à la section d'histoire et de philosophie des sciences doivent être annoncés aux organisateurs de la section.

COURS ET CONFÉRENCES

Sorbonne

A l'Institut d'Histoire des Sciences et des Techniques, M. Georges Canguilhem a traité dans son cours (mercredi, 17 heures) des « Concepts fondamentaux de la biologie au XIX^e siècle », en vue du Certificat d'Histoire et de Philosophie des Sciences.

***

Le P^r R. M. May a fait en 1957 quatre cours sur l'histoire de la biologie, à l'amphithéâtre de biologie du P. C. B. (12, rue Cuvier, Paris (5^e)) : le 18 février : « La biologie dans l'Antiquité » ; le 25 février : « Les débuts de la morphologie animale » ; le 11 mars : « Les grandes découvertes historiques en embryologie » ; le 18 mars : « La découverte de la circulation du sang ».

École pratique des Hautes Études

Au cours du séjour effectué par M. A. Koyré à l'Institute for Advanced Study de Princeton (oct. 1956-mars 1957), sa suppléance à la VI^e^ section de l'École pratique des Hautes Études a été assurée par M. R. Taton qui a fait un cours sur « La géométrie en France au XVII^e^ siècle » et a dirigé un séminaire sur « L'enseignement et la diffusion de la science au XVIII^e^ siècle ».

Le P^r^ Joseph Needham de Caius College (Cambridge) a fait une conférence sur les « Facteurs de progrès et de retard dans l'histoire de la science en Chine », le 14 janvier 1957 devant la VI^e^ section de l'École pratique des Hautes Études.

M. J.-P. Vernant a présenté un exposé intitulé « Le caractère et les limitations de la pensée technique en Grèce » devant cette même section (séminaire de M. Braudel), le jeudi 14 mars. Cet exposé a été suivi d'une intéressante discussion.

Groupe français d'Historiens des sciences

Le Groupe français d'Historiens des Sciences a organisé au cours du premier trimestre de l'année deux conférences et deux visites dirigées.

Le mercredi 30 janvier 1957, M. de Virville, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, a parlé de « L'influence des idées préconçues sur le développement de la botanique ». Après avoir mis en lumière les balbutiements inévitables de la classification des plantes, M. de Virville a remarquablement exposé les deux exemples types d'idées préconçues qui sont intervenues dans ce domaine : l'assimilation des fonctions des animaux et des végétaux et les analogies organiques correspondantes, la théorie de la « signature » des plantes. Il a bien marqué, grâce à une documentation riche et précise, qu'il ne faut pas confondre idées préconçues et idées directrices. L'intérêt philosophique des questions soulevées a été souligné par les interventions de M. l'abbé Lenoble et de M. Leroy.

Le mercredi 13 février, à 17 heures, a eu lieu une visite du Musée Pasteur, à l'Institut Pasteur, sous la direction de son dévoué conservateur, Mlle Wronowska. Le nombre des participants étant nécessairement réduit à cause de l'exiguïté des locaux qui ne sont autres que ceux de l'appartement privé de Pasteur, une autre visite sera organisée plus tard. Le visiteur a non seulement l'émotion de pénétrer dans le cadre de la vie intime du grand savant, mais encore la surprise de retrouver des documents et des instruments authentiques de sa recherche. Le Musée Pasteur est un bel exemple des réalisations souhaitables pour l'histoire des sciences.

Le samedi 23 février, à 14 h 30, M. le D^r^ Finot, conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine à la Faculté de Médecine, a présenté aux membres du groupe les résultats de ses efforts pour organiser rationnellement la présentation des documents et des instruments qui illustrent l'histoire des chaires de la Faculté.

Le mercredi 13 mars, M. Bertrand Gille, archiviste aux Archives natio-

nales, a donné une conférence très appréciée sur « Les Ingénieurs du XV^e siècle », avec projection sur l'écran de documents extraits de livres rares de bibliothèques françaises et étrangères. Cette projection, réalisée grâce au nouvel équipement du Centre de Synthèse dans la salle de la bibliothèque d'Histoire des Sciences de l'hôtel de Nevers, a inauguré une formule que l'expérience engage à continuer, lorsque l'occasion s'en présentera. La discussion qui a suivi la conférence, et à laquelle ont pris part M. Taton, M. Beaujouan, Mlle Delorme, M. Ducassé, M. Machabey, M. Michel, le R. P. Russo, a permis de mettre en évidence d'une manière précise les points sur lesquels des recherches seraient nécessaires pour l'histoire de la technique en liaison avec les problèmes de structure sociologique.

SUISSE

COURS D'HISTOIRE DES SCIENCES

Le 13 novembre 1956, à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne, Mme Antoinette Virieux-Reymond, privat-docent, dont on connaît les beaux travaux sur la logique des Stoïciens, a prononcé la leçon inaugurale du cours d'histoire des sciences, créé autrefois par son père, Arnold Reymond, et qu'elle reprend aujourd'hui.

En présence des plus hautes autorités académiques de l'Université de Lausanne, et d'un auditoire nombreux et captivé, elle traita de « L'histoire des sciences, sa nature et son rôle dans la vie de la pensée ». Après avoir rendu hommage aux pionniers de l'histoire des sciences, Paul Tannery et George Sarton, elle analysa les qualités requises des historiens des sciences : connaissances scientifiques étendues, polyglottisme, imagination, audace tempérée par l'exactitude et la minutie des recherches de détail. Puis elle étudia les rapports de l'histoire des sciences avec la philosophie, la psychologie, les sciences actuelles et l'histoire générale, et elle conclut en montrant la leçon de modestie qui se dégage de l'histoire de la science.

Le cours de Mme Virieux a lieu tous les vendredis à 17 h 15, à la Faculté des Sciences de Lausanne.

ANALYSES D'OUVRAGES

Arnold Reymond, par A. Virieux-Reymond, R. Blanché, G. Widemer, F. Brunner. Turin, Éditions de *Filosofia* ; Paris, J. Vrin ; Lausanne, Payot, 1956, 17 × 25 cm, 80 p., « Philosophes d'aujourd'hui ».

Cette plaquette comprend une biographie d'Arnold Reymond suivie de quelques articles étudiant les divers aspects de son œuvre.

Mme Antoinette Virieux-Reymond, privat-docent d'histoire des sciences à l'Université de Lausanne, relate la vie de son père, ses études, sa carrière professorale et donne en onze pages la liste des travaux (ouvrages, articles, comptes rendus) qu'il a écrits de 1895 à 1954 (1) et, p. 15, la liste des principales distinctions qu'il a reçues (2), dont le doctorat *honoris causa* de l'Université de Paris, en 1939, et le titre de correspondant de l'Institut de France en 1945.

M. Robert Blanché, professeur à l'Université de Toulouse, étudie « l'épistémologie d'Arnold Reymond » (pp. 17-41) ; et c'est là que les historiens des sciences trouveront le plus à puiser ; car il n'y a pas, dans cette brochure, d'article spécial sur Arnold Reymond, historien des sciences M. Blanché analyse les travaux d'A. Reymond en logique et logistique, ses réflexions sur la mathématique, les nombres transfinis, le formalisme et l'intuitionnisme, sur la relativité et la physique quantique. M. Blanché montre l'influence de Cournot sur la pensée d'A. Reymond, et situe sa théorie de la connaissance par rapport à celle d'Emile Meyerson, de Léon Brunschvicg et d'André Lalande. Une lettre de M. A. Reymond (pp. 42-44) apporte quelques précisions sur ses « plus récentes réflexions concernant la microphysique ».

M. Gabriel Widemer, pasteur à Saint-Cergue, traite de « la philosophie religieuse » d'Arnold Reymond, qui reçut dans sa jeunesse une formation de théologien, subit fortement l'influence de Vinet et de Secrétan, et fut trois ans pasteur. Sa thèse, présentée à la Faculté de Théologie de l'Église libre du canton de Vaud, en 1900, est un *Essai sur le subjectivisme et le problème de la connaissance religieuse.* Sa philosophie de la religion n'a pas donné lieu vraiment à un exposé systématique, mais « elle reste cependant au centre de sa pensée », dans toutes ses réflexions. Il y emploie une méthode historico-critique, voisine de celle d'E. Boutroux, dont il fut l'élève.

(1) Les lecteurs de cette revue connaissent bien les travaux d'Arnold Reymond et ajouteront d'eux-mêmes à cette liste, quasiment exhaustive, l'article qu'il a publié ici-même en 1947 : *Revue d'Histoire des Sciences*, T. 1, 2, p. 97 : « L'évolution de la pensée scientifique et l'histoire des sciences ».

(2) Ce n'est pas en 1941 qu'A. Reymond a été élu membre du Comité de la Fédération Internationale des Sociétés de Philosophie, mais lors de la création de celle-ci en 1948.

M. Fernand Brunner, professeur à l'Université de Neuchâtel, l'un des plus jeunes disciples d'Arnold Reymond, fait, pour conclure, une analyse d'ensemble de sa « philosophie » (pp. 61-78). Il montre comment son maître a cherché à rendre « possible de maintenir l'universalité du vrai », comment il a marqué la place de la philosophie entre la religion et la science. Sa philosophie n'est ni un intuitionnisme, ni un idéalisme. C'est une sorte de rationalisme « qui s'accompagne d'un sens aigu de l'expérience », et qui s'allie à la « confiance en Dieu ». : « Sentir en soi Dieu présent, voilà l'essentiel ; le reste est secondaire », écrivait A. Reymond en 1952.

La plaquette se termine (p. 79) par la « Bibliographie des études parues sur Arnold Reymond », dressée par Mme Virieux.

Enfin, nous ne saurions terminer ce compte rendu sans signaler la saisissante photographie sur laquelle s'ouvre la brochure : ce portrait d'Arnold Reymond est la vivante synthèse de tous les traits analysés dans les études réunies ici par M. Guzzo, éditeur de *Filosofia* : finesse des traits, acuité du regard, bonhomie naturelle, tranquillité souriante, sérénité et confiance du véritable sage, qui connaît bien le monde, ne le méprise pas, mais le juge.

Suzanne DELORME.

Dictionnaire des sciences mathématiques, mécanique, cosmographie, physique, chimie, d'après E. B. UVAROV et D. R. CHAPMAN, traduction de Jacques D'HERMIES, adaptation, mise à jour et compléments de Marie-Élisa COHEN et René TATON. Paris, P. U. F., 1956, 15,5 × 24, 328 p. Prix : 1 600 f broché, 2 200 f relié.

Ce dictionnaire n'a pas pour but d'être un livre de référence à l'usage des spécialistes ; il n'est jamais, non plus, un condensé pour la vulgarisation. Destiné à la fois aux étudiants, aux professeurs et à tous ceux qui doivent consulter des textes scientifiques modernes, il a été adapté avec la perspicacité dans le choix des termes à définir, avec la concision, et pourtant la rigueur, dans les définitions, rendues nécessaires par ce vaste public. Vaste aussi est son domaine, puisqu'il va des mathématiques et de la mécanique à la physique et à la chimie. La présente traduction a été spécialement complétée et mise à jour pour les lecteurs de langue française. L'équivalent anglais est conservé auprès de chaque terme et un index des termes anglais est donné à la fin de l'ouvrage : aussi peut-il être utilisé comme dictionnaire bilingue.

Suzanne COLNORT.

B. L. VAN DER WAERDEN, *Science Awakening*. English translation by Arnold DRESDEN with additions of the author. P. Noordhoff, Groningen, Holland, 1954, 18 × 25, 306 p., 28 hors-texte, entoilé.

Cet ouvrage est une traduction d'un travail en néerlandais publié en 1950 chez le même éditeur, sous le titre *Ontwakende Wetenschap. Egyptische, Babylonische en Griekse Wiskunde (L'aube de la science : mathématiques égyptienne, babylonienne et grecque)*, dont nos lecteurs trouveront une analyse par E. J. Dijksterhuis, dans le tome III, n° 3 de notre revue (juillet-septembre 1950, p. 285).

L'auteur et les éditeurs, sur les conseils de H. G. Beyen, professeur d'archéologie

à l'Université de Groningen ont à peu près complètement renouvelé l'illustration de cette nouvelle édition. MM. O. Becker, O. Neugebauer et quelques autres ont suggéré différentes additions et corrections.

L'ouvrage, écrit par un mathématicien de valeur, restera longtemps classique.

Je ne voudrais pas ici, dans une étude trop brève, marquer les points où je n'accepte pas les interprétations de l'auteur. Ils sont nombreux et portent dans l'ensemble sur les attributions qui sont faites des dépouilles d'Euclide à tel ou tel auteur du IVe siècle. Car il ne reste plus rien à ce malheureux et il est trop facile de conclure ensuite qu'il fut bon professeur, mais sans grand génie mathématique.

Ne vaudrait-il pas mieux avouer qu'en dehors de son œuvre nous ne savons rien de lui, et qu'il n'existe aucun critère solide permettant de lui dénier, ou plutôt d'attribuer à quelque autre, des livres comme le Ve, le Xe, voire le XIIIe ?

Je n'accepte pas non plus le jugement péjoratif porté sur Archytas. Pourquoi lui attribuer le livre VIII plutôt qu'à Théétète, si celui-ci a existé ? Et pourquoi, après avoir justement signalé les faiblesses logiques de ce livre, affirmer que le VIIe est quant à lui d'une rigueur impeccable ? Pourtant les propositions VII, 6 et VII, 8 n'ont pas de base logique, comme une lecture attentive peut le montrer. Et Archytas, même s'il était auteur du VIIIe livre sans l'être du VIIe, est aussi rigoureux et aussi bon logicien que tout autre mathématicien de valeur de son siècle.

Mais laissons là ces questions d'appréciation, où les arguments pour et contre sont toujours bien faibles.

Les analyses mathématiques sont toujours excellentes, celle du Xe livre des *Éléments* en particulier. La documentation sur l'Égypte et Babylone est fort riche et l'ouvrage rendra d'inestimables services aux lecteurs qui ne céderont pas trop facilement au brio indéniable de l'auteur.

Signalons cependant quelques légères erreurs :

P. 32, il n'est attribué aux Babyloniens que l'approximation grossière $\pi = 3$, alors qu'ils sont allés plus loin dans la quadrature du Cercle.

P. 260, les propositions d'Apollonius indiquées III 25, III 36 et III 53 sont en réalité IV 25, IV 36 et IV 53.

P. 277, Héron est injustement bousculé. Un erratum sur papillon répare un peu le mal causé, mais il méritait mieux.

Détails que cela. Mais où je m'insurge, non seulement contre l'auteur, mais contre tous les historiens que je connaisse, c'est dans l'étude des figures isopérimètres de Zénodore (ici p. 269). Personne ne signale que la proposition 10 est fausse, irrémédiablement fausse. Nombreux sont, il est vrai, ceux qui déclarent que la démonstration de Zénodore est insuffisante. Parbleu ! Comment rendre vrai ce qui ne l'est pas ? Si l'on tente de rendre maximum la somme des aires de deux triangles isocèles de bases données et dont la somme des périmètres est donnée, on trouve tout autre chose que ce qu'affirme l'auteur grec.

Cette histoire montre que les écrits mathématiques anciens, tout comme les modernes doivent être étudiés au microscope. C'est ce que fait fort souvent M. Van der Waerden, et ce qui donne beaucoup de prix à son étude. Je ne suis pas charitable lorsque je relève les rares points où il manque à ses principes.

Jean ITARD.

Louis LEPRINCE-RINGUET et divers, *Grandes découvertes du XX^e siècle*, Paris, Librairie Larousse, 1956, 17×23, 503 p., 96 pl. hors-texte. Prix : 2 750 f cartonné.

Le but de cet ouvrage est de dresser un tableau des principales acquisitions de notre siècle dans le domaine des sciences physiques et de leurs applications, tableau qui, tout en étant accessible à un large public cultivé, ne conduise pas à une imagerie trop simpliste.

Les auteurs des différents chapitres ont été choisis avec beaucoup de soin et chacun d'eux connaissant parfaitement le domaine qui lui a été confié, a réussi à en présenter les caractères fondamentaux avec le maximum de clarté. Les titres des chapitres successifs donnent une idée assez précise du contenu de cet ouvrage :

Introduction (L. Leprince-Ringuet) ; Exploration de la matière (M. Leprince-Ringuet et A. Astier) ; Les énergies nouvelles : État des ressources en énergie (R. Gibrat), Energie solaire (F. Trombe), Energie des marées (R. Gibrat), Energie nucléaire (J. Guéron) ; L'âge chimique (R. Baranger) ; Recherche de la vitesse (aviation) (A. Turcat) ; Ondes hertziennes (H. Portier) ; Puissance de l'électronique (G.-A. Boutry) ; Exploration de l'infiniment petit : Le microscope à contraste de phase (M. Françon), Le microscope électronique (C. Fert) ; Vers les profondeurs sous-marines (P. Willm) ; Exploration du temps et de l'espace (applications de la radioactivité) (N. Nahmias) ; Découverte progressive de l'univers : La radio-astronomie (M. Denisse), Essor de l'astronomie contemporaine (P. Couderc).

Comme on le constate aisément à la lecture de cette table des matières, cet ouvrage ne donne pas un panorama complet des progrès scientifique et technique au XX^e siècle. La biologie, la médecine et les mathématiques n'y ont en effet aucune place. De plus, les progrès de la science pure n'y apparaissent le plus souvent qu'à l'occasion de l'exposé de leurs applications. Enfin, certains aspects du progrès technique sont eux-mêmes passés sous silence ; tel est le cas des moyens de communication terrestres et maritimes et des progrès du machinisme et de l'industrialisation. Il est vrai que l'importance des découvertes révolutionnaires considérées par les différents auteurs est telle qu'elle peut justifier ce choix qui laisse de côté les développements moins spectaculaires.

De nombreux tableaux et graphiques et une abondante illustration agrémentent cet ouvrage et en accroissent la valeur documentaire. L'index ne porte que sur les notions, mais donne une définition concise des principaux termes scientifiques dont le sens n'est pas suffisamment éclairé dans le corps de l'ouvrage.

De nombreuses précisions historiques sont données par différents articles, mais sans qu'apparaisse un véritable souci de retracer les étapes successives de toutes les découvertes étudiées.

Malgré ses lacunes et malgré une certaine insuffisance de coordination entre chapitres successifs, cet ouvrage sérieux, honnête et bien documenté, intéressera tous ceux qui veulent prendre un contact plus direct avec les réalisations et les possibilités d'avenir des techniques les plus audacieuses du XX^e siècle.

R. TATON.

Le gérant : P.-J. ANGOULVENT.

1957. — Imprimerie des Presses Universitaires de France. — Vendôme (France)
ÉDIT. N° 24 584 Dépôt légal : 2-1957 IMP. N° 14 731

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I. — PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

BULLETIN SIGNALÉTIQUE :
Troisième partie — Trimestrielle
Consacré à la Philosophie

Abonnement annuel : France... 2 700 F — Étranger... 3 200 F
Sociologie France... 1 100 F — Étranger... 1 320 F

VENTE :
Centre de Documentation du Centre National de la Recherche Scientifique
16, rue Pierre-Curie, Paris-5e — C. C. P. Paris 9131-62 — Tél. DANton 87-20

ARCHIVES DE SOCIOLOGIE DES RELIGIONS :

Cette revue semestrielle, actuellement en préparation, est placée sous la direction de M. Desroches.
Son premier numéro a paru le 1er juillet 1956.

II. — OUVRAGES

PUBLICATIONS DU CENTRE D'ÉTUDES SOCIOLOGIQUES :
(Directeur : Max SORRE)

1. **Sociologie comparée de la famille contemporaine.**
(Relié pleine toile grise) ..... 1 000 F
2. A. TOURAINE. — **L'évolution du travail ouvrier aux usines Renault.**
(Relié pleine toile grise) ..... 1 200 F
3. M. CROZIER. — **Petits fonctionnaires au travail.**
(Relié pleine toile grise) ..... 640 F
4. P.-H. CHOMBART DE LAUWE. — **La vie quotidienne des familles ouvrières.**
(Relié pleine toile grise) ..... 1 000 F
5. M. GUILBERT et V. ISAMBERT. — **Travail féminin et travail à domicile.**
(Relié pleine toile grise) ..... 1 000 F

LES CAHIERS DE PAUL VALÉRY :

Ces cahiers se présenteront sous la forme de 32 volumes, contenant la reproduction photographique du manuscrit et environ 80 aquarelles de l'auteur.
Une souscription limitée à 1 000 exemplaires numérotés est ouverte au prix de **140 000** F (volumes reliés) ou **154 000** F (volumes sous étuis).

III. — COLLOQUES INTERNATIONAUX

II. — **Léonard de Vinci et l'expérience scientifique au XVIe siècle**
(Ce colloque est en vente aux Presses Universitaires de France) 1 500 F
III. — **Les romans du Graal aux XIIe et XIIIe siècles** 1 000 F
IV. — **Nomenclature des écritures livresques du IXe au XVIe siècles** 660 F
LXV. — **L'analyse factorielle et ses applications** ..... 1 500 F

VENTE :
Service des Publications du Centre National de la Recherche Scientifique
13, quai Anatole-France, Paris-7e

NOTICE

THIS VOLUME IS INCOMPLETE

THE FOLLOWING ISSUES ARE ON ORDER: